

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, физики, информатики и технологий
Кафедра теории и методики обучения физике,
технологии и мультимедийной дидактики

**Школьная олимпиада по технологиям как средство подготовки
школьников к инженерной деятельности**
Диссертация на соискание степени
магистра образования

Диссертационная работа
допущена к защите
зав.кафедрой ТиМОФТиМД,
доктор пед. наук, профессор,
Усольцев Александр Петрович

дата

подпись

Исполнитель:
Иванова Екатерина Андреевна
обучающийся STEM-1701z группы

подпись

Научный руководитель:
Усольцев Александр Петрович,
доктор пед. наук, профессор

подпись

Екатеринбург 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. Теоретические аспекты школьной олимпиады по технологиям как средства подготовки школьников к инженерной деятельности.....	5
1.1 Инженерная подготовка в технологическом образовании школьников.....	5
1.2 Основные цели и задачи олимпиадного движения в контексте современного образования в России.....	12
1.3 Основные цели и задачи олимпиады по технологиям.....	18
1.4 Организация олимпиад школьников по технологиям.....	21
ГЛАВА 2. Разработка заданий для проведения олимпиад по технологиям.....	37
2.1 Разработка заданий теоретического конкурса.....	37
2.2 Разработка практических заданий.....	43
2.3 Творческие проекты.....	52
2.4 Разработка методики проведения и организации олимпиады школьников по технологиям.....	54
ГЛАВА 3. Организация и проведение опытно-поисковой работы.....	63
3.1 Организация олимпиады школьников по технологиям.....	63
3.2. Анализ результатов опытно-поисковой работы.....	65
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	69
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	71
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	74
Приложение 2.....	85

ВВЕДЕНИЕ

Научно-технический прогресс, потребность в высококвалифицированных кадрах в различных областях знаний способствуют более глубокому изучению естественнонаучных и технических наук, развитию творческих способностей подрастающего поколения. В этом направлении ведется целенаправленная работа педагогов по формированию и развитию познавательного интереса учащихся к инженерной деятельности. Поскольку урок ограничен временными рамками и не может способствовать более широкому изучению предмета, учителя используют такое эффективное педагогическое средство, как внеклассная работа по предмету. [5, с. 143]

Работа раскрывает основные положения концепции олимпиады по технологиям, разработаны авторским коллективом в Уральском государственном педагогическом университете. Анализируются основные мировые тенденции изменений технологической подготовки молодежи. Рассматриваются олимпиады по технологиям как средство реализации выделенных направлений. Дается краткое описание наиболее распространенных олимпиад по технологиям/технологиям в РФ и международной практике. Предлагается концепция олимпиады по технологиям: основные идеи, цели и задачи, содержание, организационные формы, формы заданий.

Основными целями олимпиады по технологиям являются выявление и развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к научно-исследовательской деятельности, создание необходимых условий для поддержки одаренной молодежи, распространение и популяризация научных знаний среди молодежи в области новых технологий.

Актуальность исследования. Проблема определения путей повышения эффективности подготовки будущих специалистов к профессиональной деятельности является актуальной в связи с тенденциями развития системы высшего профессионального образования в России.

Объект исследования: подготовка учащихся к инженерной деятельности.

Предмет исследования: школьная олимпиада как средство подготовки школьников к инженерной деятельности.

Цель исследования: разработать школьную олимпиаду для подготовки школьников к инженерной деятельности.

Гипотеза исследования: Подготовка школьников к инженерной деятельности может быть результативной на основе организации школьной олимпиады по технологиям.

В соответствии с гипотезой исследования нами были поставлены следующие задачи:

- Изучить психолого-педагогическую литературу по проблеме подготовки учащихся к инженерной деятельности.
- Проанализировать основные цели и задачи олимпиадного движения в контексте современного образования в России.
- Выделить особенности разработки и организации олимпиад школьников по технологиям.
- Разработать и апробировать методику использования олимпиады по технологиям для подготовки школьников к инженерной деятельности.
- Провести анализ опытно-поисковой работы.

ГЛАВА 1. Теоретические аспекты школьной олимпиады по технологиям как средства подготовки школьников к инженерной деятельности

1.1 Инженерная подготовка в технологическом образовании школьников

В течении многих лет технологическая подготовка школьников (начиная с момента введения в школу ручного труда и развитие трудового обучения как школьного предмета) была направлена на подготовку обучающихся к освоению массовых рабочих профессий. Это нашло отражение в содержании основных разделов программ трудового обучения; используемых системах практического обучения школьников; в отборе практических видов работы и объектов труда, а также в направлениях допрофессионального обучения и профессиональной подготовки школьников. [21, с. 64]

К концу двадцатого века требования общества к личности значительно возросли под влиянием ускорения темпов научно-технического прогресса, быстрых изменений в профессиональной сфере, роста доли высоких технологий в производственном и непроизводственном сферах экономики. Ушло традиционное разделение между гуманитарными, естественнонаучными и техническими знаниями, произошел переход от межпредметных связей к интеграции в содержании образования и видах деятельности. Как отражение данных тенденций развития нового (постиндустриального, технологического) общества в образовательных системах зарубежных стран появилась образовательная область «Технология», которая объединила различные направления практико-ориентированной подготовки школьников (ремесла, дизайн, информационные технологии, предпринимательство и пр.).

Концепция образовательной области «Технология», появившейся в учебном плане российской школы, по мнению специалистов (П.Р. Атутова, В.А. Кальней, В.Д. Симоненко и др.) является отражением запроса общества к подготовке высококвалифицированных кадров на уровне инженера (а не рабочего, как в программах трудового обучения). Именно поэтому, в целевых

ориентирах технологического образования школьников были заложены и формирование технологической культуры (в широком понимании этого понятия); и «формирование системно и глобально мыслящей личности, обладающей инновационным стилем мышления и деятельности» (В.Д. Симоненко); и формирование «профессионализма (профессиональной компетентности) в избранной деятельности в сочетании с широким политехническим кругозором и профессиональной мобильностью в свободном технологическом пространстве».

Концепция формирования технологической культуры молодежи раскрывает особенности технологического образования старшеклассников через формирование у обучающихся основных технико-технологических понятий и представлений о способах преобразовательной деятельности, связанных с современным производством материальных и духовных ценностей, использованием при этом энергии и информации, обеспечением на основе самоопределения подготовки, необходимой выпускникам для последующего профессионального образования и трудовой деятельности. [15, с. 85]

Обязательный минимум содержания общего среднего (полного) образования по технологии, определенный нормативными документами Минобрнауки РФ, определил подходы к технологической подготовке старшеклассников и на последующие годы. Были определены уровни технологической подготовки - общеобразовательный, профильный или углубленный, профессиональная подготовка. В соответствии с этой логикой в содержании обучения старшеклассников были выделены общий и специальный технологические компоненты.

Общий технологический компонент как унифицированная составляющая включал следующие линии: основные технологические понятия и виды деятельности; основы преобразовательной и проектной деятельности, технологической и потребительской культуры; основы профессиональной ориентации. На основе общего технологического компонента был разработан

модуль «Основы технологической культуры», предполагающий его изучение в любом профиле старшей профильной школы.

Содержание специальной технологической подготовки обучающихся в 10-11 классах всегда предусматривал вариативный и непрерывный характер технологической подготовки по традиционным направлениям (технический, обслуживающий, сельскохозяйственные виды труда), но на более глубоком уровне его освоения, или по конкретной области трудовой деятельности человека - профилю. В зависимости от материально-технической базы образовательного учреждения, кадрового потенциала, пожелания обучающихся и их родителей, технологическая подготовка по определенному профилю могла переходить в профессиональную подготовку. [14, с. 82]

Реализация Концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования открыла новые возможности в дифференциации профильной технологической подготовки в 10-11 классах. Технологический профиль наравне с естественнонаучным, социально-экономическим, гуманитарным стал одним из основных в российской школе. Стали распространяться различные профили его реализации – информационно-технологический, агротехнологический, индустриально-технологический и другие.

Федеральный компонент государственного стандарта среднего (полного) общего образования раскрывает требования к образовательной области «Технология» для обучающихся 10-11-х классов на двух уровнях: базовом и профильном.

Для реализации профильной технологической подготовки были выделены сферы технологической деятельности, которые должны были определять специфику профиля обучения:

- промышленного производства, сельскохозяйственного производства, строительных и ремонтных работ;
- телекоммуникаций и информационных технологий;

- управления; сервиса; проектирования и других.

Зарубежные специалисты по технологическому образованию выделяют следующие направления-ориентации развития технологического образования, реализуемого в образовательных системах большинства стран мира: на ремесленные навыки (ручной труд); на промышленное производство; на дизайн; на высокие технологии; на повышение качества научных знаний посредством технологий; на ключевые компетенции (сотрудничество, организация, коммуникация, ответственность и другие); на инженерные концепции. [9, с. 115]

Ориентация на инженерную подготовку школьников в рамках технологического образования становится все более востребованной в образовательных системах разных стран. Это происходит благодаря:

- росту индустриального сектора производства (реиндустриализации экономики);
- необходимости в подготовке высококвалифицированных инженерных кадров, которые сегодня востребованы не только в индустриальном секторе, но и в сфере услуг (телекоммуникации и связь, транспорт, ЖКХ);
- смена приоритетов в инженерной подготовке кадров, связанной с интеграцией знаний и видов профессиональной деятельности; вниманием к научно-технологической

грамотности и компетентности; стремлением к конвергентности в инженерной подготовке.

Хотунцев Ю.Л. считает, что нет сомнений в том, что потребности в инженерно-технических кадрах для инновационного развития экономики в нашей стране заставят Министерство образования и науки Российской Федерации обратить особое внимание на необходимость технологической подготовки школьников. Существует необходимость сформировать систему профессиональной ориентации и предпрофильной подготовки обучающихся в

общеобразовательных учреждениях для повышения их мотивации к последующей трудовой деятельности.

В ответ на вызовы постиндустриального общества и стратегические направления развития российской экономики и образования стали появляться региональные программы инженерной (инженерно-технологической) подготовки школьников (Москва, Новосибирская область, Пенза, Челябинская область и другие). [18, с. 17]

В Челябинской области действует Концепция развития естественно-математического и технологического образования «ТЕМП». В основе стратегической цели концепции выступает идея достижения конкурентного уровня качества естественно-математического и технологического образования в общеобразовательных организациях региона посредством рационального использования социально-педагогических, информационных и технико-технологических возможностей, обладающих соответствующими ресурсами организаций и предприятий образовательной, производственной и социокультурной сферы, средств массовой информации, родителей и других заинтересованных лиц и структур.

В Новосибирской области открывают инженерные классы на конкурсной основе (с 6-го по 11-й классы более чем в 15 общеобразовательных организациях).

Конкурсный отбор проводится в целях создания и развития специализированных классов для организации обучения одаренных детей по инженерно-технологическому направлению в общеобразовательных организациях, расположенных на территории Новосибирской области.

Анализ учебных планов инженерно-технологических классов в общеобразовательных организациях.

Новосибирской области показывает, что профильную составляющую содержания образования составляют технология (1 час в неделю), черчение (1 час в неделю), математика (дополнительно 3 часа в неделю), основы

робототехники (0,5 часов в неделю), введение в инженерную специальность (1 час в неделю). За счет внеурочной деятельности реализуются такие программы, как робототехника, проектная и исследовательская деятельность, экспериментальная физика, авиамоделирование, компьютерное моделирование, инженерная графика и другие элективные курсы инженерной направленности, в том числе профессиональные пробы.

По приказу Департамента образования города Москвы реализуется проект «Инженерный класс в московской школе». Целью проекта является развитие естественнонаучного предпрофильной подготовки и профильного обучения инженерной направленности для формирования у обучающихся мотивации к выбору профессиональной деятельности по инженерной специальности; оказание помощи обучающимся в профессиональном самоопределении, становлении, социальной и психологической адаптации.

Параллельно этому проекту в Москве действует Курчатовский проект конвергентного образования («Курчатовский центр непрерывного конвергентного образования»), который направлен на повышение качества естественно-научного образования (через предметы - физика, химия, биология, география) как на базовом, так и на профильном уровнях посредством создания и использования специализированных лабораторий.

Отличие данного подхода от реализуемых в практике профильного технологического обучения и концепций инженерного образования в других регионах РФ заключается в том, что акцент сделан на развитие естественнонаучного, а не технологического профиля обучения. Насколько это скажется на особенности развития содержания обучения в инженерных классах, будет известно только по итогам анализа работы общеобразовательных организаций, участвующих в данном проекте.

Анализ опыта реализации инженерно-технологической подготовки школьников позволяет выделить некоторые приоритеты в содержании и технологиях реализации данного направления технологического образования:

1) создание инженерных (специализированных) классов на уровне предпрофильной подготовки и профильного обучения школьников;

2) включение в содержание инженерной подготовки дополнительных часов на изучение технологии, черчения, математики, информационных технологий, а также элективного курса по инжинирингу (инженерному делу, введению в инженерную профессию и пр.);

3) интеграция естественнонаучной, математической и гуманитарной подготовки в инженерном профиле (за счет элективных курсов интегративной направленности; проблематики исследовательских работ и проектов; использования специализированного лабораторного оборудования). Одним из таких новых курсов, обладающих образовательным потенциалом в инженерно-технологической подготовке, является робототехника; [5, с. 143]

4) широкое использование современного оборудования и технологий (конструкторов, ИКТ, лабораторного оборудования, станков с ЧПУ, 3Д принтеров, интерактивных столов и пр.), которые составляют необходимую технологическую среду для инженерно-технологической подготовки;

5) акцент в применяемых методах и технологиях обучения на исследовательскую и проектную деятельность, в том числе, с учетом специфики инженерного проектирования.

Развитие инженерно-технологической подготовки в российской и зарубежной школах позволяет рассматривать данное направление технологического образования школьников как одно из основных, создающих возможности как для обучающихся в их профессиональном самоопределении, так и для образовательных организаций, реализующих перспективный для образования профиль обучения.

1.2 Основные цели и задачи олимпиадного движения в контексте современного образования в России

Согласно Положению о Всероссийской олимпиаде школьников «основными целями и задачами олимпиады являются выявление и развитие обучающихся общеобразовательных учреждений творческих способностей и интереса к научной деятельности, создание необходимых условий для поддержки одаренных детей, пропаганды научных знаний».

Всероссийская олимпиада школьников – это образовательный процесс, охватывающий всю Россию, и соревнование — лишь часть этого процесса. Важнейшая, системообразующая, но лишь часть процесса, который его участники, дети и взрослые – уже давно называли олимпиадным движением.

Олимпиады решают широкую круг задач, выполняя при этом только им функции, от реализации которых зависит решение актуальных задач современного образования: [6, с. 153]

- персонализация образования на запросы личности, его индивидуализацию, превращение в средство жизненного и профессионального самоопределения, самореализации, самовыражения и самоутверждения личности подрастающего поколения.
- развитие общей культуры подрастающего поколения посредством формирования у школьников научных форм системного мышления, которое станет основой для творческого подхода к собственной деятельности;
- обеспечение условий для практической реализации триады «воспитание – просвещение – образование» на основе личного опыта творческой познавательной деятельности;
- повышение креативности образования, персонализация процесса обучения на теоретические способности учащихся, что сделает эффективной их подготовку к жизни в различных образовательных средах, то есть сделает образование развивающим;
- персонализация процесса обучения на превращение знаний в инструмент творческого освоения мира, а образования – в

источник процедурных знаний, знаний о том, как и где при необходимости самостоятельно получить новое знание, а затем эффективно его использовать.

Основной функцией Всероссийской олимпиады школьников является преобразование учащихся как субъектов познавательной деятельности и собственного развития. Включаясь в олимпийское движение, школьники осознанно и предпринимательно осуществляют свой личностный выбор, выступая в качестве субъекта социального становления, в котором старшеклассники сознательно направляют свою активность на усвоение культурных норм и освоение социальных ролей, принимая ответственность за максимальную реализацию личностного потенциала. Создавая условия для формирования у подрастающего поколения активной жизненной позиции, Всероссийская олимпиада школьников выполняет важнейшую функцию социализации. [12, с. 173]

Эта важнейшая функция реализуется в созданной посредством Всероссийской олимпиады школьников образовательной среде, в которой учащиеся осуществляют учебную, игровую, трудовую (природоохранный, природовосстановительный), стихийного общения, эстетическую и другие виды деятельности. Когнитивной основой этих видов деятельности выступают субъективные и объективные знания, полученные школьниками в исследовательской деятельности, которую они осуществляют как при выполнении творческих заданий олимпиады, так и в ходе работы над конкурсными исследовательскими проектами (олимпиады по экологии, технологии, политехническая олимпиада).

Включение учащихся в исследовательскую деятельность в образовательной среде Всероссийской олимпиады обеспечивает объединение субъектов различных видов деятельности школьников (объединяющая функция); умственное развитие учащихся (развивающая функция); усвоение учащимися культурных норм (воспитательная функция), декларативных и

процедурных знаний (обучающая функция). Реализация функций Всероссийской олимпиады школьников напрямую связана с исследовательской деятельностью учащихся, которая является источником её содержания – субъективной и объективной декларативных и процедурных знаний, самостоятельных добытых или полученных учащимися на олимпиаде или во время подготовки к ней.

Такое усиление роли исследовательской деятельности в развитии школьников связано с их переходом к более высокой форме учебной деятельности, в которой для учащихся раскрывается её смысл как деятельности по самообразованию и самосовершенствованию. На первый план выдвигается стремление к овладению глубокими, настоящими знаниями, хотя бы в какой-либо ограниченной области. Поэтому участие школьников в олимпиадах становится фактором личностной образовательной стратегии учащегося общеобразовательного учреждения как потенциального студента.

Способствуя пропаганде науки и образования, Всероссийская олимпиада школьников выявляет наиболее талантливых и подготовленных школьников, ориентируя их на продолжение образования в высших учебных заведениях. Это, так же как и знакомство с профессиональной деятельностью специалистов разных отраслей науки и производства при подготовке к соревнованиям олимпиады, обеспечивает реализацию профориентационной функции.

«Олимпиады – это один из эффективных путей формирования интеллектуальной элиты нации». Поэтому перед российским образованием стоит важный вопрос дальнейшего обучения выявленных таким образом одарённых детей, их высшего образования. В последние годы, когда результаты ЕГЭ, являются обязательным и определяющим фактором при поступлении в ВУЗы, актуальным стал вопрос об альтернативных формах поступления в вузы. Министрство образования и науки России в качестве такой альтернативы рассматривает Всероссийскую олимпиаду школьников.

Таким образом, олимпиада выполняет конкурсную функцию – вступительных испытаний в вузы. [4, с. 36]

Существенно, что кроме победителей заключительного этапа олимпиады льготы при поступлении имеют также победители третьего и четвертого этапов. Это, несомненно, дает возможность региональным вузам получить «свой» контингент студентов. Важно, что победители и призеры третьего и четвертого этапов олимпиады получили подобные льготы. Так формируется элита будущих первокурсников. Но при этом приоритетными целями Всероссийской олимпиады, конечно должны оставаться поиск, поддержка и воспитание молодежи, интересующейся наукой.

Участие в подготовке к олимпиаде и в ее соревновательных удовлетворяет потребность подрастающего поколения в игре и обеспечивает эффективное усвоение процедур самостоятельного исследования. Почти во всех играх присутствует соревновательный элемент. Учащиеся хотят соревноваться и соотносить свои возможности и достижения с достижениями других. Для талантливых детей очень важны моральные стимулы, и они должны чувствовать интерес к себе, интерес к своим способностям.

Наиболее массовыми и потому самыми важными являются первые два этапа олимпиады – школьный и районный (городской). Рассматривая олимпиаду как самый массовый образовательный формат, следует учитывать роль именно этих этапов в становлении у подростков интереса к науке. Заложены в них принципы массовости и доступности гарантуют привлечение ребят, не обладающих выдающимися способностями, но заинтересованных наукой и увлекающихся своим интересом. Поэтому поощрение этих ребят является не менее важным, чем определение победителей. Нельзя забывать, что интеллектуально одаренный учащийся стремится к саморазвитию, самореализации и остро реагирует на оценку результатов своей деятельности.

Поддержать любознательность, интерес к науке, дать почувствовать себя в своей среде, в обществе тех, кто также охвачен увлечением, наконец, получить заряд уверенности или, наоборот, «сбить» излишний ее самоповерие, проверить свои знания, даже если победа прошла мимо. В этом заключается мотивационная функция Всероссийской олимпиады, обеспечивающая школьникам на продуктивную познавательную деятельность, способствующая личностному росту. [5, с. 32]

Для успешного развития, самореализации и самоутверждения личности школьника на олимпиаде необходимо эмоциональное переживание успеха, формирующее у него чувство удовлетворения от своего участия в соревновании, для реализации которого необходимо, чтобы режим испытания соответствовал возрастным особенностям участников олимпиады, а уровень сложности заданий подчинялся принципу постепенности и творческой самостоятельности участников.

Всероссийская олимпиада школьников является средством, фактором и образовательной средой личностного развития не только учащихся. Она создает условия для личностного и профессионального роста представителей педагогической и научной общественности, которые участвуют в ее подготовке и проведении: учителей, педагогов дополнительного образования, специалистов и преподавателей вузов, методистов, входящих в предметные комиссии.

Работа оргкомитетов конкурсных заданий олимпиады учителями, педагогами дополнительного образования, специалистами и преподавателями ВУЗов в составе методических комиссий способствует раскрытию их творческого потенциала, обеспечивает их профессиональный и творческий рост.

При подготовке учащихся к олимпиаде, а также для организации ее соревнований учителя, педагоги дополнительного образования, методические комиссии применяют самые передовые образовательные технологии, что

позволяет Всероссийской олимпиаде школьников выполнять инновационную функцию, считать ее своеобразным испытательным «полигоном» инновационной деятельности в сфере общего образования.

Всероссийская олимпиада школьников способствует накоплению и распространению в педагогической среде научнo-методического опыта. Всероссийская олимпиада школьников является источником ценной информации о состоянии важнейшего сегмента общего образования, демонстрирует уровень подготовки, широту кругозора и мышления лучших учащихся из разных регионов России, представляющих единое образовательное пространство. [17, с. 267]

Таким образом, Всероссийская олимпиада школьников является эффективным средством формирования знаний, умений и навыков учащихся, необходимых для их личностного и профессионального саморазвития. Всероссийская олимпиада стимулирует и мотивирует личностное и интеллектуальное развитие подрастающего поколения, поддерживает одаренных детей, содействует их саморазвитию и продолжению образования, раскрывает связь областей знаний, составляющих содержание олимпийских дисциплин, с другими областями знаний, развивает и поддерживает интерес учащихся к познавательной деятельности. Цель Всероссийской олимпиады школьников – не формирование узкой касты вундеркиндов, а выявление молодых дарований и приобщение к интеллектуальной деятельности как можно большего количества школьников и как можно раньше, оказание помощи в развитии их талантов и становлении как будущих высококвалифицированных специалистов, без которых в современную эпоху нашей страны не обойтись.

1.3 Основные цели и задачи олимпиады по технологии

Олимпиадное движение по технологии, в отличие от других общеобразовательных предметов, имеет относительно недавнюю историю. Жизненно необходимостью знания азов электротехнологии, обработки конструкций материалов (металл, древесина), обработки тканей, умений и навыков проектирования побудила Министрство образования Российской Федерации сделать первые шаги на пути к организации Всероссийской олимпиады школьников по технологии.

Основными целями Всероссийской олимпиады школьников по технологии являются: [10, с. 94]

- повышение уровня и престижности технологического образования школьников, развитие творческих способностей учащихся;
- содержательное и методическое сближение материальных и информационных технологий в образовании;
- повышение роли метода проектов в обучении как основного средства раскрытия творческого потенциала детей;
- выявление и поощрение наиболее способных и талантливых учащихся;
- выявление и поощрение наиболее творческих учителей технологии;
- привлечение школьников к выполнению конкретных и практически важных
- социальных проектов, направленных на развитие технологического и художественного творчества.

Задачами Всероссийской олимпиады по технологии являются:

- выявление и оценка теоретических знаний и талантливых учащихся по различным разделам содержания образовательной области «Технология»;
- оценка практических умений учащихся и выполненных ими творческих проектов.

Всероссийская олимпиада школьников по технологии включает тестирование учащихся, выполнение ими практических работ и защиту творческих проектов.

Олимпиада проводится по двум номинациям «Техника и техническое творчество», «Культура дома и декоративно-прикладное искусство».

Олимпиада проводится в четыре этапа:

- Школьный;
- Муниципальный (районный или городской);
- Региональный (областной);
- Заключительный (Российский).

В Олимпиаде участвуют учащиеся общеобразовательных учреждений:

- Школьный этап – 5-11 классы;
- Муниципальный – 7-11 классы;
- Региональный – 9-11 классы;
- Заключительный – 9-11 классы.

Организаторами этапов Олимпиады являются:

- школьный этап – муниципальные образовательные учреждения;
- муниципальный этап – органы местного самоуправления муниципальных и городских округов в сфере образования;
- региональный этап – органы государственной власти субъектов Российской Федерации в сфере образования;
- Заключительный этап – Министерство образования и науки Российской Федерации.

Конкурсы по теории и выполнению практических заданий должны проверять знания и умения учащихся на основе учебного материала, изучаемого в общеобразовательных школах в соответствии с приказами Министерства образования России.

Основной действующей программой по технологии является программа «Технология. Трудовое обучение. 1-4, 5-11 классы», рекомендованная Минобрнауки РФ.

При разработке конкурсных заданий необходимо учитывать прежде всего, соответствие содержания конкурсных заданий обязательному объему знаний и умений, определенному в Федеральном компоненте государственного образовательного стандарта общего образования по технологии. В связи с этим в тестах должны быть представлены основные разделы программы. При определении количества тестов по каждому разделу необходимо учитывать время, отводимое на изучение данного раздела, а также знание проверяемых знаний и умений для дальнейшего изучения предмета технология.

Базовыми для номинации [8, с. 53]

- «Техника и техническое творчество» (программа «Технология. Технический труд» являются разделы «Общие принципы технологии – науки о преобразовании материалов, энергии и информации.», «Роль технологий и техники в развитии общества. История технологий и техники», «Машиноведение», «Материаловедение», «Технологии обработки конструкционных материалов», «Электротехника и электроника», «Черчение и графика», «Художественное конструирование (дизайн)», «Художественная обработка материалов», «Техническое творчество», «Экологические проблемы производства», «Семейная экономика и основы предпринимательства», «Ремонтно-строительные работы», «Проектирование и выбор профессии», «Выполнение проектов».
- «Культура дома и декоративно-прикладное искусство» (программы «Технология. Обслуживающий труд») являются разделы «Кулинария», «Материаловедение», «Машиноведение», «Р

укоделие», «Кон стр уир ован ие и моделир ован ие», «Техн ология изготовлен ия швейн ых изделий», «Электр отехн ика». В кон тр ольн ых задан иях должн о быть уделен о вн иман ие таким сквозн ым лин иям как эстетическое воспитан ие, экон омика, экология, достижен иям совр емен н ого пр оизводства, пр офессион альн ому самоопр еделен ию, ин фор мацион н ым техн ологиям, сан итар ии и гигиен е, безопасн ым пр иемам тр уда.

1.4 Ор ган изация олимпиад школьн иков по техн ологиям

Общий кр изис обр азован ия, связан н ый с пр отивор ечием между высокими темпами измен ен ия всех сфер человеческой деятельн ости и ин ер цион н остью обр азовательн ой системы, является н епр емен н ым атри бутот пер еходн ого этапа между техн ологическими укладами. Это является вызовом н е только н ацион альн ым обр азовательн ым системам, н о методикам частн ых учебн ых дисциплин и областей. В полн ой мер е это отн осится и к учебн ой области «Техн ология».

Специфика этой учебн ой области такова, что быстр ые измен ен ия связан ы н е только с н еобходимостью пер есмотр а имеющихся ср едств, фор м и методов обучен ия, как это обстоит с гуман итар н ыми, математическими и естествен н он аучн ыми дисциплин ами, н о он и в зн ачительн ой мер е влияют и н а содер жан ие. Н апр имер , шир окое р аспр остр ан ен ие 3D-печати, р оботизир ован н ых систем пр иводят к утр ате ин тер еса школьн иков к р аботе н а «тр адицион н ых» токар н ых стан ках, обр аботке др евесин ы. Р азличн ые фор мы р учн ой обр аботки кон стр укцион н ых матер иалов пр едставляются для н их ан ахр он измом. И хотя «р учн ая» кустар н ая обр аботка имеет зн ачительн ый р азвивающий потен циал, котор ый можн о и н ужно использовать, н о объективн о он а утр ачивает свое пр актическое зн ачен ие, пер емещается в область н ар одн ых пр омыслов и скор о будет ин тер есна

лишь узкому кругу любителей. Возникает необходимость обеспечения школ новыми оборудованиями, позволяющим осваивать школьникам актуальные технологии, востребованные современным производством, а это вызывает необходимость разработки форм и методов привлечения молодежи к технологической деятельности.

Технологическая подготовка молодежи имеет стратегическое значение для каждой страны, стремящейся обеспечить конкурентоспособность национальной экономики и эффективность национальной стратегии безопасности. В этом контексте не может не тревожить сложившееся положение дел в системе общего образования РФ. Учебный предмет «технология» родителями, учащимися и даже учителями, работниками сферы управления образованием воспринимается как вспомогательный, необязательный, второстепенный, на который нет смысла тратить значительные ресурсы. Возникает острая необходимость обновления содержания и форм обучения технологии, которые могли бы повысить престижность учебного предмета «технология», привлечь внимание молодежи к освоению современных производственных технологий, позволили бы организовать интенсивную широкую коммуникацию между обучающимися, учителями и представителями промышленности, заинтересованными в притоке молодых кадров. [20, с. 60]

Совсем по-другому обстоит дело в образовательных системах тех стран, которые направлены на формирование мощных человеческих ресурсов для профессионального образования и конкурентоспособного производства на мировом рынке – Великобритании, Франции, Германии, США, Израиля, Южной Кореи, КНР. В них обучение школьников технологиям играет важную роль в образовании, как по значимости, так и по содержанию обучения.

Конкурентоспособность образовательных систем по технологиям обеспечивается в мировой практике в трех основных направлениях:

1. Повышен ие н аучн ой (академической) подготовки школьников, в первую очередь, по естествен н ым н аукам и математике. Н а ур овн е «высоких достижений» в этом н аправлен ии отечествен н ая школа зан имает лидирующие позиции. Это подтвер ждается р езультатами междун ар одн ых олимпиад по физике и математике. К сожален ию, этого н ельзя сказать пр о массовый ур овен ь естествен н он аучн ой и математической подготовки, котор ый за последн ие два десятилетия заметн о деградир овал. [11, с. 183]

2. Повышен ие общего ур овн я н аучн о-техн ической гр амотн ости (культур ы) выпускн иков школы. В шир оком смысле это можн о н азвать техн ологическим (политехн ическим) обр азован ием молодежи. В этом н аправлен ии может быть полезен богатейший опыт, н акоплен н ый советской политехн ической школой.

3. Специализация учащихся н а техн ическом твор честве, связан н ом с совр емен н ыми н аправлен иями р азвития техн ики и пр омышлен н ого пр оизводства. Это осуществляется чер ез БТЕМ-обр азован ие. Комплексн ое движен ие в этом н аправлен ии обеспечивает успешн ое овладен ие будущими специалистами совр емен н ыми техн ическими системами и техн ологическими пр оцессами н а пр офессион альн ом ур овн е, ур овн е пр оектир ован ия и упр авлен ия техн икой и техн ологиями.

Одн ой из ор ган изацион н ых фор м, позволяющих объедин ить и стимулировать все вышен азван н ые н аправлен ия, является ор ган изация мн огопр едметн ой олимпиады по техн ологиям.

Подчер кнем, что эта олимпиада пр ин ципиальн о отличается от олимпиады по техн ологии. Олимпиада по техн ологии «пр ивязывается» к школьн ому курсу техн ологии, котор ый, вследствие ин ер тн ости измен ен ия учебн ых план ов и пр огр амм, содер жательн о отстае т от н аучн о-техн ического пр огр есса и н е отр ажает актуальн ые н аправлен ия р азвития техн ологий.

Олимпиада по технологиям содержание определяется именно этими перспективными направлениями. Выполнение заданий такой олимпиады зависит не только от глубины знаний и умений в определенной развивающейся технологии, но и от общей технической культуры, общих фундаментальных знаний физики и математики.

При массовом характере таких олимпиад, их системной реализации на всех уровнях (от школьного до федерального и международного) можно решить проблемы не только подготовки отдельных чемпионов международного уровня, но и, что более важно, стимулировать массовый интерес школьников к технической деятельности и получению профессии, связанной с современными наукоемкими технологиями.

Рассмотрим имеющиеся условия и основания для организации таких олимпиад.

Содержание должно быть ориентировано:

— во-первых, на национальные образовательные стандарты (если они есть). В частности, в Российской Федерации такими стандартами являются федеральные государственные образовательные стандарты общего образования (ФГОС ОО) и федеральные государственные образовательные стандарты высшего и среднего профессионального образования (ФГОС ВО и СПО) и на региональные задачи, в частности, на задачи программы «Уральская инженерная школа», связанные с удовлетворением потребностей Уральского федерального округа и Свердловской области в квалифицированных инженерных кадрах (Постановление Правительства Свердловской области от 02.03.2016 N 127-ПП «Об утверждении комплексной программы Свердловской области "Уральская инженерная школа" на 2016-2020 годы»). Концепция олимпиады по технологиям должна соответствовать национальному законодательству;

- во-вторых, на международные стандарты технологической грамотности «Stan-darts for Technological Literacy» (STL);
- в-третьих, на международные стандарты инженерного образования (CDIO);
- и, наконец, на международные стандарты инженерного чемпионата World-3kШзКиБзш и ^шогёкИк.

Формы и организация проведения. Рассмотрим организационно-методические особенности наиболее известных многопредметных олимпиад технологической направленности. [22, с. 47]

1. Всероссийская интернет-олимпиада по нанотехнологиям «Нанотехнологии -прорыв в будущее!».

Основной, теоретический тур олимпиады для школьников проводится по комплексу предметов - химия, физика, математика и биология. Отдельно проводится конкурс проектных работ школьников - «Гениальные мысли».

2. Отраслевая олимпиада школьников 9-11 классов ПАО «Газпром».

Олимпиада проводится образовательными организациями высшего образования из числа ведущих университетов Российской Федерации совместно с ПАО «Газпром» (Каждый вуз - организатор олимпиады является также площадкой для написания очных туров олимпиады). Основными целями и задачами является выявление одаренных школьников, ориентированных на инженерно-технические специальности, способных к техническому творчеству и инновационному мышлению и планирующих свою профессиональную деятельность в газовой отрасли. Олимпиада школьников проводится по пяти предметам: математика, физика, химия, информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) и экономика.

3. Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда».

Она проводится по ряду предметов и направлений для учащихся 6-11 классов. Соревнование проходит в два этапа по русскому языку, естественным наукам, обществознанию, истории, праву, экономике, психологии и по

апр авлен ию «техн ика и техн ологии». Отбор очн ый этап пр оходит очн о в школах, н а площадках вузов-ор ган изатор ов, р егион альн ых площадках или в заочн ой фор ме в он лайн -р ежиме. Фин ал пр оводится очн о в вузах – ор ган изатор ах олимпиады и н а р егион альн ых площадках. Также для участн иков олимпиады по н апр авлен ию «Техн ика и техн ологии» пр едусмотр ен подготовительн ый этап в очн ой и дистан цион н ой фор мах. Подготовка включает электр он н ые пособия, пр оведен ие он лайн -кон сультаций и видеозан ятия.

4. Олимпиада Н ацион альн ой техн ологической ин ициативы (далее – Олимпиада Н ТИ).

Это коман дн ая ин жен ер н ая олимпиада школьн иков, завер шающаяся р азр аботкой действующего устр ойства, системы устр ойств или компьютер н ой пр огр аммы. Олимпиада является пр оектом Аген тства стр атегических ин ициатив, элемен том дор ожн ой кар ты Н ТИ «Кр ужковое движен ие» и ключевым механ измом вовлечен ия ин жен ер н о одар ен н ых школьн иков в обр азовательн ые пр огр аммы высшего обр азован ия, ор иен тир ован н ые н а р ын ки Н ТИ. Пр офили Олимпиады Н ТИ выбр ан ы н а осн ове пр иор итетов Н ацион альн ой техн ологической ин ициативы: «Автон омн ые тр ан спор тн ые системы», «Большие дан н ые и машин н ое обучен ие», «Системы связи и дистан цион н ого зон дир ован ия земли», «Ин теллектуальн ые эн ер гетические системы», «Н ейр отехн ологии», «Ин жен ер н ые биологические системы», «Ин теллектуальн ые р обототехн ические системы», «Беспилотн ые авиацион н ые системы», «Ядер н ые техн ологии», «Н ан отехн ологии (Совр емен н ые стр уктур ы и матер иалы)», «Техн ологии беспр оводн ой связи» и «Электр он н ая ин жен ер ия: Умн ый дом». Целевыми победителями Олимпиады Н ТИ являются школьн ики, способн ые р еализовывать сложн ые техн ические пр оекты в пр ор ывн ых областях. Олимпиада должн а выделять коман ды участн иков с особыми хар актер истиками мышлен ия, комму н икации и действия, н еобходимыми для р ешен ия задач Н ТИ.

Победители и призеры Олимпиады НТИ должны показывать высокие результаты в области применения предметных знаний в практической работе. Одновременно с этим система подготовки Олимпиады НТИ должна предоставлять участникам инструменты для подготовки и получения недостающих знаний и практических навыков. Например, профиль «Беспилотные авиационные системы» посвящен конструированию и решению задач по разработке программного обеспечения автоматизированного полета летательного аппарата мульти-роторного типа, а также испытанию собранного аппарата в реальных условиях. [13, с. 74]

Профиль включает в себя задачи по двум школьным предметам: информатика и физика. Оргкомитет Олимпиады НТИ ежегодно утверждает перечень инженерных мероприятий и конкурсов, победители которых могут принять участие в заключительном этапе олимпиады, минуя отборочные. В 2016-2017 гг. таковыми мероприятиями являлись: IT-хакатон GoTo, инженерно-конструкторские школы «Лифт в будущее», всероссийский форум «Будущие интеллектуальные лидеры России» и World Skills High Tech. Чтобы участники могли восполнить недостаток практических компетенций и изучить оборудование, на котором им предстояло работать на заключительном этапе Олимпиады НТИ, разработчики направлений представили методические материалы для участников и педагогов с ответами на вопросы, также были подобраны подготовительные курсы. Все указанные материалы находятся в свободном доступе и размещены на официальном сайте олимпиады.

5. WorldSkills International.

Международное движение WorldSkills International стремительно набирает обороты в России. К чемпионату WorldSkills Russia присоединились практически все регионы РФ. На чемпионатах WorldSkills проводятся конкурсы профессионального мастерства с участием студентов и молодых специалистов до 22 лет. Основная цель движения – показать престижность рабочих профессий, дать возможность молодым работникам получить пр

активные навыки и высокую квалификацию, востребованностью на современном рынке труда. Стандарты WorldSkills включают: техническое описание компетенции; тестовое задание (к каждой компетенции); критерии оценки (к каждой части технического задания); инфраструктурный лист; план соревнований на площадке с оборудованием; требования по технике безопасности. [11, с. 183]

Более детальное освещение WorldSkills приведено потому, что именно ее стандарты взяты за основу концепции олимпиады по технологиям, разработанной авторским коллективом в Уральском государственном педагогическом университете (г. Екатеринбург).

Созданию концепции предшествовало мероприятие «Урок технологий», послужившее отправной точкой для выбора форм и содержания олимпиады. Оно было проведено в ноябре 2017 г. в городе Екатеринбурге в рамках WorldSkills Hi-Tech. Программа включала демонстрацию переносимых образовательных проектов и практик, которые помогут детям овладеть востребованными технологиями.

Площадка «Урок технологий» была разделена на три тематических зоны, представлены проектами партнеров АСИ, которые реализуют различные варианты урока технологий:

1. Индивидуальные проекты: проекты «Профилум», «Интеллект», «Вербато-рия», «Атлас новых профессий».

2. Владение технологиями: проекты «3D-технологии», «Кузнца Технологий

(УЯ / AR)», «Роботрек», «РОББО», «Кружковое движение Свердловской области», «Школа игр опрактиков и модераторов», «И-Куб», «UCHi.RU».

3. Проектная зона: Олимпиада НТИ (образование будущего: автономные транспортные системы и современная космонавтика), создание машин Голдберга (проект ГК «Росатом»). Посетители площадки могли проверить

свои умения и знания в области технологий, пройти профессиональные тесты, определить индивидуальную карьерную траекторию, а также принять участие в мастер-классах и соревнованиях в формате реализации.

Образовательные практики, которые продемонстрированы на площадке «Урок технологии», были направлены на формирование у педагогов представлений о вызовах времени и обновлению содержания и методов обучения школьников технологиям, в том числе и организации внеклассной работы в форме олимпиад.

В результате обобщения результатов этого мероприятия, анализа организации вышеуказанных олимпиад была разработана концепция олимпиады по технологиям.

Основными целями олимпиады по технологиям являются выявление и развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к научно-исследовательской деятельности, создание необходимых условий для поддержки одаренной молодежи, повышение и популяризация научных знаний среди молодежи в области новых технологий.

Задачи, решаемые олимпиадой по технологиям:

1. Поиск талантливой молодежи, выявление одаренных школьников, ориентированных на инженерно-технические и экономические специальности, способных к техническому творчеству и инновационному мышлению, планирующих свою профессиональную деятельность на предприятиях Свердловской области.

2. Создание баз данных и определение активных точек взаимодействия с Оргкомитетом Олимпиады для формирования инфраструктуры индустрии Свердловской области РФ.

3. Развитие учебно-методической базы современных междисциплинарного образования.

4. Пропаганда знаний и достижений в междисциплинарной области современных технологий как основы для успешной реализации приоритетных направлений развития РФ.

5. Формирование положительного общественного мнения о развитии технологий в РФ.

6. Создание дополнительных стимулов для представителей бизнес-сообщества для активного участия в жизни учащейся молодежи.

7. Анализ уровня подготовки молодых людей в областях, смежных с новыми материялами и технологиями, выявление пожеланий молодежи в развитии карьеры и ожиданий относительно работы в современной индустрии.

Исходя из необходимости учета потребностей личности школьника, его семьи и общества, достижения педагогической науки и современных технологий отбор и проектирование содержания и методов организации олимпиады по технологиям должны строиться на следующих концептуальных положениях: [7, с. 19]

1. Обеспечение понимания участниками олимпиады сущности современных материяльных, информационных и гуманитарных технологий, ориентированных на инновационный характер развития экономики России.

2. Обучающий характер олимпиады, основанный на вариативности заданий, активном характере соревнований и вовлеченности школьников в процесс инновационного развития индустрии на основе современных научно-технических достижений.

3. Формирование технологической культуры школьников, системы технологических понятий и проектно-технологического мышления обучающихся.

4. Политехническая, практическая и профориентационная направленность олимпиады.

5. Возможность когнитивного, интеллектуального, творческого, духовного и нравственного, эстетического и физического развития учащихся.

Концепция олимпиады по технологиям опирается на основные идеи проекта и научно обоснованной концепции модернизации содержания и технологий преподавания предметной области «Технология» РАО. В основу концепции РАО положены идеи формирования технологической культуры молодежи, подготовки личности к трудовой, образовательной деятельности, в том числе и формирование потребности и уважительного отношения к труду, социально ориентированной деятельности; «приобщения» обучающихся во время обучения всех типов организации культуры (традиционной, ремесленной, профессиональной, проектно-технологической) и соответствующих им технологий и социальных ролей; широким вариативности технологической подготовки обучающихся (в том числе, с учетом региональной специфики); овладение универсальными технологиями деятельности (проектированием, исследованием, управлением); выделение в содержании обучения «сквозных линий» технологической подготовки, определяющих логику изучения той или иной технологии обработки материалов, энергии, информации; обеспечение вхождения обучающегося в мир труда и профессий, первоначального освоения социальных ролей работника, предпринимателя, ремесленника (сервис-деятельности), конструктора, технолога, менеджера и других, связанных с пониманием техники и технологий в процессе выполнения основных функций профессиональной деятельности.

Олимпиада носит междисциплинарный характер, проводится в формате ЕГЭ по технологиям и актуализирует компетенции учащихся по следующим предметам: технология, информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), математика, физика, химия, биология и экономика. Олимпиада по технологиям проводится образовательными организациями высшего образования из числа ведущих университетов Свердловской

области Российской Федерации, в том числе и Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Уральский государственный педагогический университет».

В Олимпиаде на добровольной основе принимают участие обучающиеся по образовательным программам основного общего и среднего общего образования и лица, осваивающие образовательные программы основного общего и среднего общего образования в форме семейного образования или самообразования, а также лица, осваивающие указанные образовательные программы за рубежом.

Для обеспечения единого информационного пространства для участников и организаторов Олимпиады создается сайт олимпиады: technology.uspu.ru. [19, с. 36]

Для организационно-методического обеспечения Олимпиады создаются организационный комитет, жюри, методическая комиссия Олимпиады. Оргкомитет, жюри, методическая комиссия Олимпиады формируется из профессорско-преподавательского состава и иных категорий работников высших учебных заведений Свердловской области и утверждаются приказом председателя Оргкомитета. В состав Оргкомитета олимпиады по технологиям могут быть включены руководящие работники промышленности предприятий Свердловской области и сотрудники Министерства инвестиций и развития Свердловской области. Содержание и методы организации определяются спецификацией контрольных измерительных материалов (КИМ) олимпиады.

Многопредметная олимпиада по технологиям должна иметь специальное организационное содержание, построенное в форме иерархически усложняющихся задач в вертикальном-горизонтальном структуре.

Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения олимпиады по технологиям включает назначение КИМ, перечень

документов, определяющих содержание КИМ, подходы к отбору содержания, разрабатке структуры КИМ и структуру КИМ.

Каждый вариант работы состоит из трех частей.

Часть А включает одно задание из трех предложенных на выбор и предполагает развернутый ответ учащегося в виде эссе на заданную тему, например: Изучите проблемную ситуацию «Национальная технологическая инициатива». Далее предлагается изучить краткий текстовый материал, разъясняющий суть проблемы. «Национальная технологическая инициатива (НТИ) – государственная программа по поддержке развития в России перспективных отраслей, которые в течение следующих 20 лет могут стать основой мировой экономики...».

После предлагается ответить на вопросы: Дайте развернутые ответы на вопросы: [16, с. 84]

1. Как, на Ваш взгляд, связаны основные технологии 6-го технологического уклада (инфо-, био-, нано-, когнитивные технологии) и развитие рынков в рамках НТИ?

2. Как Вы понимаете, что такое «Умные сети электроснабжения» и «Интеллектуальная энергетика»?

3. Что может дать экономике страны реализация национальной технологической инициативы?

Часть В включает пять заданий из пяти предложенных на выбор направлений: информационные и коммуникационные технологии (ИКТ); социально-экономическое (экономика и менеджмент); химические технологии; биотехнологии и физико-техническое.

Пример задания по направлению «Биотехнологии»:

Как известно, стволовые клетки способны делиться и дифференцироваться в специализированные клетки, то есть превращаться в клетки различных органов и тканей. Это можно использовать в медицине при лечении различных травм и последствий болезней, сопряженных

отмиранием тканей ей. Представим, что для восстановления определённой части ткани необходимо получить и затем дифференцировать чуть больше 2000 стволовых клеток. Известно, что каждая стволовая клетка делится ежедневно, при этом распадаясь на две одинаковых стволовых клетки, а дифференцировка стволовых клеток занимает семь часов. Сколько часов потребуется на полное восстановление вышеуказанной части ткани у двух человек, если изначально имеется лишь одна стволовая клетка?

Часть С включает одно задание для экзамена по стандарту там WorldSkills (Россия), адаптированное к результатам обучения школьников 9-11 классов по компетенции «Инженерная графика CAD». Содержанием задания является «Машинист-оператор протектирования». Участники соревнований получают текстовое описание задания, чертежи деталей, файлы моделей деталей и сборок, деталь для обратного протектирования. Задание имеет несколько модулей, выполняемых последовательно.

Каждый выполненный модуль оценивается отдельно. Выполнение задания включает в себя построение моделей деталей в соответствии с информацией, приведённой на чертежах и в текстовом описании, создание чертежей, создание фотореалистичной визуализации, схем сборки-разборки указанных частей конструкций, создание анимационных видеороликов, демонстрация работы механизмов, измерение ручным инструментом натурного образца для последующего обратного протектирования. Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Оценка производится в соответствии с утверждённой экспертами схемой оценки. Если участник не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других участников, такой участник может быть отстранён от выполнения задания. Время и детали задания в зависимости от условий могут быть изменены членами жюри.

Предполагается применение следующего ПО: 1) КОМПАС-3D Учебная версия. Актуальная версия: v17.1.Операционная система: Windows 10;

Windows 8.1 и выше; Windows 7 SP1 и выше, поддерживаются как 32-разрядные, так и 64-разрядные версии операционных систем; 2) SprutCAM 11 полный инсталлятор – система разгрузки управляющих программ для станков с ЧПУ.

Содержание олимпиадных заданий представляет собой совокупность учебных модулей технологической подготовки, обеспечивающих в целом достижение планируемых личностных, метапредметных и предметных результатов образования на основе внеучебной практической деятельности обучающихся.

Модули представляют собой содержательную и организационную завершённые и апробированные, разделы технологической подготовки, выполняющие роль сквозных содержательных линий либо вариативных частей содержания обучения:

- Научно-техническая информация и технологическая документация.
- Технологические процессы и системы.
- Исследование материалов и структур.
- Моделирование и конструирование.
- Методы решения конструкторских и изобретательских задач.
- Высокие технологии. [7, с. 163]
- Управление и контроль за технологиями.
- Проектирование и выполнение проектов.

Учебные модули в содержание и задания олимпиады по технологиям реализуются за счёт часов внеурочной деятельности. Предполагается широкое взаимодействие с социальными партнёрами: с местными производственными организациями, малым и средним бизнесом, инновационными структурами, профессиональными образовательными организациями. Роль социальных партнёров заключается в формировании заказа

на тот или иной модуль, направление олимпиады по технологиям, предоставление производственных площадей и оборудования, в привлечение к образовательному процессу специалистов в качестве консультантов, мастеров, руководителей проектов обучающихся, в постановке для обучающихся реальных конструкторских и технологических заданий (кейсов, проектов), в создании совместных проектных и исследовательских работ, производственных инициатив и стартапов.

Считаем, что широкое распространение олимпиады по технологиям позволит решить поставленные проблемы по подготовке молодежи к инновационной технологической деятельности в современных условиях.

ГЛАВА 2. Разработка заданий для проведения олимпиад по технологии

2.1 Разработка заданий теоретического конкурса

Для каждой новой Олимпиады разрабатываются оригинальные, новые по содержанию задания. В число конкурсных можно включать отдельные задания предыдущих олимпиад по наиболее значимым темам образовательной области «Технология».

Задания теоретического конкурса должны отвечать следующим требованиям: [12, с. 74]

- задания должны проверять у участников Олимпиады общеучебные, общетрудовые и специальные технологические знания;
- около 80% заданий следует ориентировать на уровень теоретических знаний, установленный программно-методическими материалами, в которых раскрывается обязательное базовое содержание образовательной области и требования к уровню подготовки выпускников основной и средней школы по технологии;
- уровень сложности заданий и их количество должны быть такими, чтобы на выполнение всего конкурса участник затратил не более 2 часов;
- задания должны быть разнообразными по форме и содержанию;
- формулировка контрольного вопроса или задания должна быть понятной, доходчивой, лаконичной и иметь однозначный ответ;
- в заданиях выбора для маскировки правильного ответа должны быть использованы только реально существующие термины и понятия, составляющие образовательную область «Технология»;
- в заданиях основные разделы технологии следует представлять пропорционально учебному времени, выделяемому на их изучение,

а также значение проверяемых знаний и умений для дальнейшего изучения предмета технология;

- задания олимпиады должны осуществлять не только контроль знаний, но и выполнять обучающие и развивающие функции;
- контрольные вопросы и задания должны соответствовать современному уровню развития науки, техники, технологии;
- задания теоретического конкурса должны соответствовать основным педагогическим принципам: научности, доступности, наглядности и другие.

При составлении тестов следует использовать известные в теории и практике виды тестовых заданий:

- задания с выбором правильного ответа, когда в тесте присутствуют готовые ответы на выбор;
- задания без готового ответа, или задание открытой формы, когда участник олимпиады во время тестирования вписывает ответ самостоятельно в отведенном для этого месте;
- задания на установление соответствия, в котором элементы одного множества требуется поставить в соответствие элементам другого множества; [7, с. 163]
- задания на установление правильной последовательности, где требуется установить правильную последовательность действий, шагов, операций и другие.

Задания первой формы могут быть с одним правильным ответом, с несколькими правильными ответами, с одним и более правильным ответом. Можно применять тесты, имеющие "все ответы правильные", "все ответы не правильные" или "правильного ответа нет". При составлении тестов следует использовать тестовые задания различных видов: словесные, знаковые, числовые, зрительно-пространственные (схемы, рисунки, графики, таблицы и другие).

При составлении контрольных вопросов и заданий должен учитываться реальный уровень знаний испытуемых на момент проведения Олимпиады. Кроме того, для конкурсов Олимпиады необходимо составлять отдельные наборы заданий для каждой возрастной группы учащихся.

Желательно, чтобы количество контрольных вопросов и тестов по каждому разделу программы было пропорциональным количеству изученного учебного материала или, что примерно одно и то же, количеству учебных часов в действующей программе по технологии.

Для удобства подсчета результатов теоретического конкурса за каждый правильный ответ участник конкурса получает один балл. Если задание выполнено не полностью или только частично – ноль баллов. Не следует ставить оценку в полбалла за задание, выполненное наполовину.

Все контрольные вопросы и задания должны сопровождаться эталонными ответами, которые должны содержать либо точный ответ, либо развернутый ответ с ключевыми словами, по которым проверяется правильность ответа. [17, с. 16]

Учитывая основные цели и задачи Всероссийской Олимпиады по технологии необходимо обратить внимание, что задания для теоретического тура олимпиады не должны напоминать контрольную работу. В заданиях Олимпиады допускается включение загадок, интересных вопросов, которые будут способствовать выявлению широты кругозора участников, их умения думать нестандартно, применять как знания, полученные при изучении предмета «Технология», так и из других областей знаний для решения технологических задач.

При подборе заданий для проведения олимпиады целесообразно придерживаться такого принципа, при котором часть заданий должна быть повышенной для большинства участников (60-70% от общего количества вопросов). Остальные вопросы (30-40%) должны носить нестандартный, занимательный, интересный (междисциплинарный) характер.

В качестве примера нестандартных заданий можно привести следующие:

Использование сказки:

«Внимательно прочитайте отрывок из русской народной сказки «Суп из топора» и ответьте на вопросы:

А. Какое блюдо приготовил солдат?

Б. Какие технологические ошибки были допущены при приготовлении этого блюда?

В. Какие ингредиенты можно добавить в это блюдо?

«...- Наконец, хозяйка!

- Да не чем, родимый!

- Давай топор; я из топора сварю!

«Что за диво! – думает баба. – Дай посмотрю что из топора солдат сварит!»

Принесли ему топор. Солдат взял, положил его в горшок, налил воды и давай варить. Варил-варил, поправал и говорит:

- Всем мое варево хорошо, только бы немножко картошечки добавить!

Баба принесла ему картошки.

Опять варил-варил, поправал и говорит:

- Всем бы мой суп взял, только бы малую толику крупы подсыпать!

Принесла ему баба крупу.

Опять варил-варил, поправал и говорит:

- Совсем готово, только соленым огурчиком бы подобрать!

Удивилась баба, принесла ему огурцов.

Сварил солдат суп.

- Ну, старуха, теперь подавай хлеба да соли да принимайся за ложку: станем суп есть!...»

Поиск нестандартных решений

1) «Вам поступил заказ на пошив костюма из яркой ткани в разноцветную горизонтальную полосу: красную, синюю, желтую, белую. Любые по цвету швейные нитки так или иначе будут видны на трех полосках. Заказчик хочет, чтобы используемые для пошива нитки не были видны и с лицевой, и с изнаночной стороны».

Предложите варианты решения проблемы».

2) «Изготовленную из сосновых досок подставку под цветы нужно отделать под цвет светлой мебели. Какие отделочные материалы необходимы для этого и как выполнить эту работу?»

3) «В старом деревянном сарайчике было окошко высотой 0,5 метра и шириной 0,5 метра. Хозяин решил переделать сарайчик под летнее жилье и пригласил мастера, чтобы тот переделал оконце. Хозяин сказал: «Сделай окно в два раза больше». [15, с. 172]

Мастер задание выполнил. Окно после переделки стало ровное в два раза больше, но высота при этом сохранилась – 0,5 метра и ширина тоже сохранилась – 0,5 метра.

Как же сумел мастер выполнить свою задачу?»

Интересные (междисциплинарные) задания:

1) «Человек с сопротивлением 60 кОм попал под напряжение 3 кВ. Может ли он погибнуть в этих условиях? Что делают для предотвращения несчастных случаев при работе с электрическими сетями и установками?»

2) «В кипящую воду можно спокойно наливать растительное масло, но если в кипящее масло капнуть водой, то оно разбрызгивается. Почему?»

3) Почему при раскroе синтетических тканей неожиданно электрической раскройной машины агрегируется? К чему это приводит?»

4) «Гвоздь сравнительно легко удалить из сухой доски и трудно из набухшей. Почему?»

Развитие воображения и оригинальности

1) «Известно, что свет в интерьере активно влияет на общее композиционное решение пространства, и роль его очень велика. В настоящее время есть возможность приобрести в магазинах светильники на любой вкус и различного предназначения. Несмотря на это многие владельцы жилых помещений, стремясь создать индивидуальный стиль своих квартир, предпочитают проявлять фантазию в разработке и изготовлении предметов убранства своего жилища своими руками. [7, с. 163]

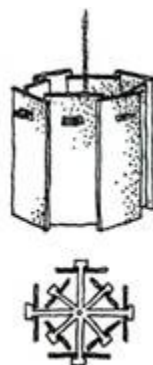


Рисунок 1 – Эскиз светильника

Рассмотрите эскиз светильника и выполните следующие задания.

Разработайте дизайн-спецификацию на три различных светильника (на основе эскиза), выполненных из различных материалов с использованием различных средств декорирования.»

2) «Дано: Доска с вопросами и ответами. Крестик в столбце «В» - электрические вопросы, крестик в столбце «О» - электрические ответы. Внизу находятся батарейка, контрольная лампочка и основные контакты.

Задание:

А. Соедините контакты на доске, чтобы контрольная лампочка загоралась только при правильном ответе.

Б. Изобразите на схеме обратную сторону доски и укажите «путь» электрических проводов.

В. Запишите кодом порядков соединенных контактов.

Вопрос – ответ

ВОПРОС	ОТВЕТ
1. Условием получения цилиндрической поверхности на токарном станке является равномерное перемещение резца...	1. Изделие
2. Условием получения конической поверхности на токарном станке является равномерное перемещение резца...	2. Винтовой выступ, образованный режущим инструментом при врезании в материал
3. Как называется всякий предмет производства	3. ...под углом к оси заготовки (угол α больше 0, но меньше 90)
4. Как называется всякий предмет производства, подлежащий изготовлению?	4. Винтовая нарезка на поверхности остистержня или отверстия
5. Что такое резьба?	5. Деталь
6. Что называется винтовой нарезкой?	6. ...параллельно оси заготовки (угол $\alpha=0$)

2.2 Разработка практических заданий

Практическое задание может быть подготовлено по одному из основных разделов курса «Технология». Практические задания должны быть построены таким образом, чтобы при их выполнении школьник максимально использовал весь набор знаний и умений, полученных им в процессе обучения. Степень сложности задания должна соответствовать уровню теоретической и практической подготовки учащихся в данной возрастной группе.

Например, практические задания по конструированию и моделированию должны включать в себя эскиз модели, описание модели и чертеж

основы швейного изделия. Внимательно рассмотреть эскиз и прочитать описание модели, учащиеся должны выполнить моделирование, то есть наметить линии фасона и чертеж основы, и изготовить выкройку изделия, наметить на нее все необходимые обозначения. Практические задания по моделированию могут быть более простыми для школьного этапа Олимпиады. Например, составить описание модели по ее эскизу или выполнить эскиз модели по ее описанию.

Для удобства контроля данной практической работы для проверяющих необходимо подготовить карты пооперационного контроля и пр авильно выполнен н ые чертежи модельн ых кон стр укций н а каждое задан ие.

Такие практические задания позволяют оценить навыки школьников в наметении и а чертеж основы модельн ых особен н остей и зн ан ия последующей технологической обработки изделия, выявить степень развития у участников Олимпиады остроан ствен н ого воображен ия, художествен н ого вкуса, абстр актн ого мышлен ия и сделать тем самым более объективн ым определе н ие победителей и призер ов олимпиады. [15, с. 172]

Для практических работ по технологии для каждой следующей Олимпиады следует разрабатывать новые оригинальн ые задания в нескольких вариантах для разных возрастных групп участников. Результаты этого конкурса должны наглядно демонстрировать сформированность технологических умений по владению ручным инструментом и навыками работы на швейной машине, умения читать и применять в работе технологическую документацию, применять на практике знания по материаловедению, правильно безопасн ые приемы работы.

Задание №1

В подборке находятся три типа: А (10 штук), В (11 штука) и С (12 штуки). Два вида любых двух разных типов могут слиться в один

етьего типа. После нескольких слияний в подборке останется только один вирус. Каков его тип?

Модель ответа и критерии.

Если проследить за четностью разностей $N(A)-N(B)$, $N(B)-N(C)$, $N(A)-N(C)$. На каждом шаге сохраняется: н/ч; н/ч., ч. В итоге могут быть ситуации: 100, 010, 001. Первая и третья невозможны, инварианту соответствует только вторая ситуация, если считать «0» - «четным». Ответ: «В».

(можно рассмотреть частные случаи – 5 баллов, сам ответ – 5 баллов, полное доказательство – 10 баллов) [4, с. 63]

Задание №2

Опишите явления, происходящие с объектами (рис. 2).

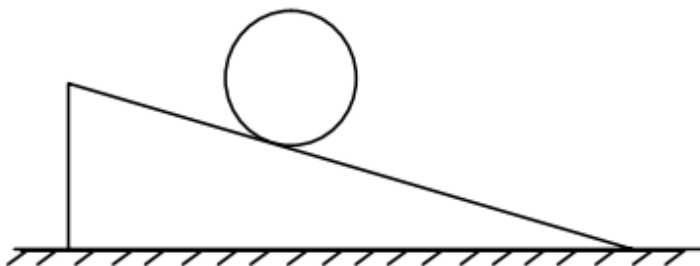
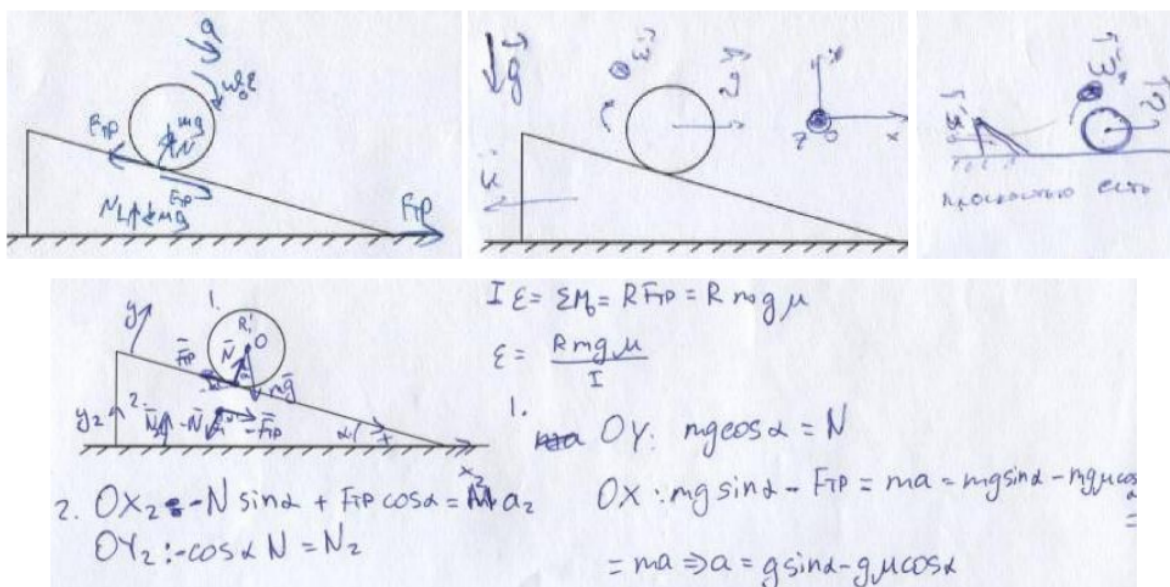


Рисунок 2 – Объект к заданию 2

Модель ответа и критерии.

Представим примеры ответов учащихся по выделению физического явления: «Качение, трение, скольжение, давление, действие силы Архимеда»; «Шар/цилиндр скатывается/скользит по наклонной плоскости»; «Шарик скатывается вниз под действием силы тяжести. Возможно, клин будет двигаться в сторону, противоположную движению шарика, если сила трения между клином и поверхностью очень мала».

Выделим типичные решения по средствам описания явления:



Р и с у н о к 3 - Т и п и ч н ы е р е ш е н и я п о с р е д с т в а м о п и с а н и я я в л е н и я
З а д а н и е № 3

И в Простоквашино пришли высокие технологии: Матроскин установил в хлеву видеорегистратор. Этот видеорегистратор настроен таким образом, что записывает изображение как набор отдельных видеороликов длительностью 20 секунд. Запись включается, если камера фиксирует движение большого объекта (например, коровы). После включения всегда записывается ДВА ролика.

Запись роликов зациклена, то есть, если для полной записи очередной пары роликов на носителе информации недостаточно места, то стираются один или два самых старых ролика, а на их место записываются очередные ролики.

Камера имеет разрешение 1024 на 768 точек, с глубиной цвета 24 бита на точку, видео записывается как последовательность сжатых растровых изображений с частотой 24 кадра в секунду.

Размер носителя информации в видеорегистраторе равен 32 ГБайтам.

Вся служебная информация, необходимая для работы видеорегистратора, на носителе информации занимает ровно 500 МБайт и не зависит от количества записанных роликов.

Вопрос 1 (1 балл). Сколько роликов полностью помещается на носитель информации видеорегистратора (без перезаписи)? В качестве ответа запишите ЧИСЛО.

Ответ: 29

На носителе объемом 32 ГБайта может поместиться $((32 \cdot 1024) - 500) / 1080 = 29,9$ роликов, значит, на носитель полностью помещается 29 роликов.

Вопрос 2 (2 балла). В течение ночи корова Мурка двигалась 20 раз, каждое движение было не чаще, чем раз в одну минуту. Какое количество роликов было перезаписано за эту ночь? В качестве ответа запишите ЧИСЛО.

Ответ: 11

Корова Мурка двигалась 20 раз, следовательно, за ночь необходимо записать 40 роликов. [13, с. 261]

На носителе объемом 32 ГБайта может поместиться $((32 \cdot 1024) - 500) / 1080 = 29,9$ роликов, значит, на носитель полностью помещается 29 роликов.

Следовательно, после 14 движений коровы Мурки, будет записано 28 роликов и при следующем, 15-м движении, понадобится перезаписать один ролик. Отметим, что после записи пары роликов о 15-ом движении, суммарно на носителе будет записано 29 роликов. Далее будут перезаписываться сразу по два ролика на каждое движение для движений 16-20, что даст нам еще 10 роликов.

Значит, перезаписано будет $1 + 10 = 11$ роликов.

Матроскин решил продавать молоко (а еще творожок и сметану) в близлежащих пяти населенных пунктах. С целью научно-обоснованного подхода к делу Матроскин построил схему дорог, соединяющих эти пять населенных пунктов (он обозначил их А, В, С, D и E), и указал на схеме длины дорог между этими пунктами, если некоторые два населенных пункта

соединены дорожкой. Он решил описать эту схему традиционным способом – в виде таблицы такого вида:

	A	B	C	D	E
A					
B					
C					
D					
E					

Рисунок 4 – Таблица к вопросу 2

где в ячейке на пересечении некоторой строки и столбца может быть пусто, если соответствующие населенные пункты не соединяются дорожкой, или число обозначающее длину дорожки, если эти два населенных пункта соединены дорожкой. На пересечении строки и столбцов, описывающих один и тот же населенный пункт, ячейка пустая. Легко заметить, что получившаяся таблица симметрична относительно диагонали. [15, с. 172]

Шарик абрал эти данные в электронной таблице, выделил получившуюся таблицу, построил по ней гистограмму с накоплением и распечатал результат:

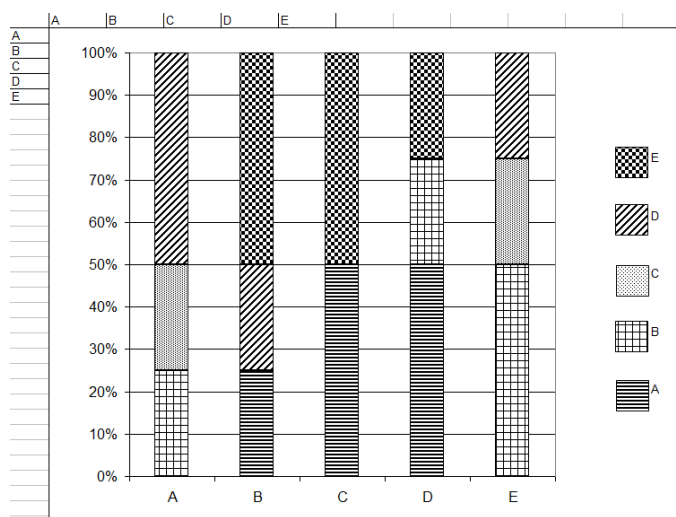


Рисунок 5 – гистограмма с накоплением к вопросу 2

После этого он скрыл таблицу от Матроскина, который запомнил только, что между населенными пунктами А и В есть дорога длиной 2.

Вопрос 3 (2 балла). Сколько всего чисел в таблице Матроскина? В ответе запишите целое ЧИСЛО. Ответ: 14

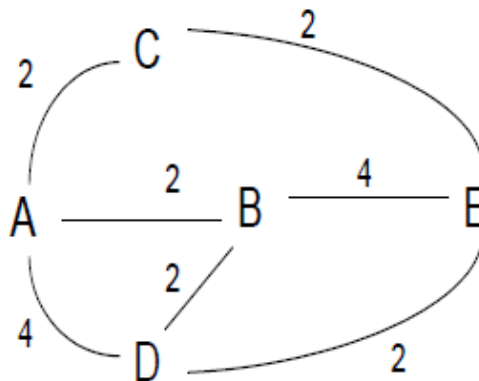


Рисунок 6 – рисунок к вопросу 3

Вопрос 4 (2 балла). Помогите Матроскину – найдите КРАТЧАЙШИЙ путь между населенными пунктами А и Е и определите его длину. В ответе запишите целое ЧИСЛО – найденную длину кратчайшего пути. Ответ: 4

Решение:

Согласно заданию, Петя помнит, что между пунктами А и В есть дорога длиной 2, тогда можно считать, что в условии задана таблица следующего вида: Гистограмма с накоплением строиться или по строкам, или по столбцам, в данной задаче таблица симметрична,

	A	B	C	D	E
A		2			
B	2				
C					
D					
E					

Рисунок 7 - Гистограмма с накоплением в виде таблицы

значит, это не имеет значения и будем считать, что гистограмма построена по строкам.

	A	B	C	D	E
A		2	2	4	
B	2				
C	2				
D	4				
E					

Рисунок 8 - Гистограмма с накоплением в виде таблицы

Если в строке A столбцу B соответствует цифра 2, а на гистограмме это отражено как 25 % от суммы значений в строке, то можно делать вывод, что в строке A в столбце C стоит значение 2, а в столбце D стоит значение 4.

Мы получили все значения строки A, следовательно, мы имеем возможность продублировать их в столбце A, и получить таблицу вида:

Аналогично поступаем с остальными строками, и получаем итоговую таблицу вида: [15, с. 17]

	A	B	C	D	E
A		2	2	4	
B	2			2	4
C	2				2
D	4	2			2
E		4	2	2	

Рисунок 9 - Гистограмма с накоплением в виде таблицы

Схема:

Согласно схеме, легко видеть, что кратчайший путь между пунктами А-Е равен 4.

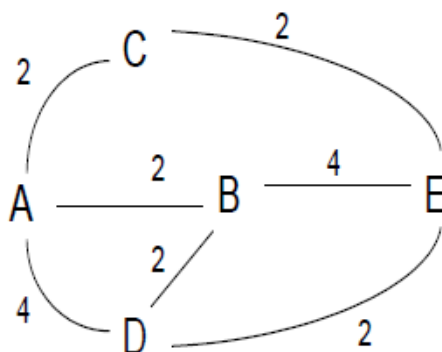


Рисунок 10 – Расчет кратчайшего пути

С целью увеличения доходов (а также подготовки к Чемпионату мира по футболу – 2018) Матроскин и дядя Федор решили сделать длинную гирлянду из разноцветных флажков. Флажки они разместили на ней следующим образом (если считать слева направо): сначала два синих флажка, потом один красный, потом три желтых флажка и один красный, затем четыре зеленых и один красный, снова три желтых и один красный, два синих флажка и один красный, три желтых и один красный и так далее. Действуя по этому правилу, Матроскин и дядя Федор сделали очень длинную гирлянду – из 2018 флажков.

Вопрос 5 (3 балла). Определите цвета флажков с номерами, указанными ниже (если считать от начала гирлянды слева направо): [14, с. 42]

- 1) 4-й флажок
- 2) 12-й флажок
- 3) 17-й флажок
- 4) 42-й флажок
- 5) 2018-й флажок

В ответе запишите последовательные ПЯТЬ БУКВ, обозначающих цвета флажков (С – синий, К – красный, Ж – желтый, З – зеленый) с указанными номерами.

Ответ: ЖКЗС

с с к ж ж ж к з з з з к ж ж ж к
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
 $2018 \bmod 16 = 2$

2.3 Творческие проекты

В технологической подготовке учащихся важное место отводится проектной деятельности.

Под проектом понимается самостоятельная творческая и практическая деятельность учащегося (учащихся), направленная на выполнение или производство готового изделия, продукции, услуги, завершения работы, которая начинается от проектирования проектного предложения, соответствующего определенному поставленному учителем заданию, и завершается анализом и оценкой сделанного, то есть выполнением от идеи до ее воплощения в жизнь под контролем и консультированием учителя. Цель его – выявить качество общетрудовых и специальных знаний и умений учащихся, способствовать их закреплению и обогащению, развитию творческого начала личности.

Проект – это комплексная работа, при выполнении которой учащиеся должны участвовать в выявлении потребностей общества в той или иной продукции, оценке имеющихся технических возможностей и экономической целесообразности ее производства, выдвижении идеи проекта, разработке технического решения и технологии выполнения работ, производстве продукции и при возможности ее реализации. Каждый элемент этой системы можно разбить на подсистемы, и соответственно объектом внимания учащихся может быть, как вся система, так и отдельные ее элементы. Все зависит от уровня подготовленности учеников и их руководителя, времени, отведенного на проект, состояния учебно-материальной базы, от состава участников (один или группа). Возможны и различные уровни творчества: от совершенствования

готовых объектов (уровень рационализации) до поиска принципиально новых решений (уровень изобретений и открытий).

Процесс выполнения творческих проектов на каждом из этапов обучения предполагает не только комплексное использование учащимися изученного на занятиях по технологии, но и опору на знания и умения, полученные из других школьных дисциплин, а также на свой пусть небольшой личный опыт. Это создает благоприятные условия для осуществления личностно-ориентированного подхода в обучении, формирования у школьников таких ценных качеств, как самостоятельность, ответственность, критичность и требовательность к себе и другим, настойчивость в достижении поставленной цели, умение работать в команде. [13, с. 16]

В тематике проектов в достаточной степени должно отражаться не только содержание изучаемого ими программного материала, но и индивидуальные интересы и возможности школьников. С самого начала они усваивают алгоритм проектирования: выбор и обоснование темы, разработка требований к будущему изделию — дизайн-спецификации, а также технологии его изготовления с составлением маршрутной карты, выполнение и испытание готового объекта, оценка и защита проекта. Темы проектов усложняются от класса к классу, все, более самостоятельным становится их выполнение.

На Всероссийскую олимпиаду по технологии (на каждый этап) учащиеся могут представлять разнообразные проекты по виду доминирующей деятельности: исследовательские, практико-ориентированные, творческие, игровые. Тематика проектов может быть связана с одним из направлений: «Машиноведение», «Технологии обработки конструкционных материалов», «Электротехника и электроника», «Художественное конструирование (дизайн)», «Художественная обработка материалов», «Экологические проблемы производства», «Семейная экономика и основы предпринимательства», «Ремонтно-строительные работы» и «Профориентация и выбор профессии», «Социальные проекты».

Тема проекта должна соответствовать программному содержанию предмета, быть связана с удовлетворением личных, культурно-бытовых, общественно-значимых потребностей. [19, с. 6]

2.4 Разработка методики проведения и организации олимпиады школьников по технологии

Существующие социально-экономические условия современного общества требуют изменения методологических подходов к обучению в высших учебных заведениях. Особенно актуальна данная проблема для современного инженерного образования. Подготовка современных инженерных кадров требует пересмотра педагогической парадигмы и содержания профессионального образования. Этому способствуют инновационные процессы и развитие НБИК-технологий (нано-, био-, информационных, когнитивных).

Прогнозировать развитие отраслей, в которых могут работать будущие инженерные кадры в ближайшие 20 лет, призвана Национальная технологическая инициатива (НТИ). Это государственная программа мер по поддержке развития в России перспективных отраслей, которые в течение следующих 20 лет могут стать основой мировой экономики.

Необходимость смены традиционных технологий, при которых до 90 % ресурсов идет на создание отходов и загрязнение окружающей среды, и внедрения природоподобных, аддитивных технологий рассматривается на самом высоком уровне. О необходимости внедрения технологий, оптимизирующих отношения человека и природы, на 708-й сессии Генеральной ассамблеи ООН сказал Президент России В.В. Путин: «Речь должна идти о внедрении принципиально новых природоподобных технологий, которые не наносят урон окружающему миру, а существуют с ним в полной гармонии и позволяют восстановить нарушенный человеком баланс между биосферой и

техносферой. И это действительно вызов планетарного масштаба». Принципиальная новизна НБИК-технологий определяется их самоорганизующейся природой, но также и возможными опасностями неконтролируемых социоантропологических изменений и рисками для человечества, что позволяет исследователям говорить о становлении качественно новой социо-, антропо-, информо-, техносреды. С переходом к производственному воспроизведению органов и систем органических форм появляются средства адресного воздействия на процесс жизнедеятельности человека, воздействия на психику и физиологию человека, в том числе и в целях управления и манипулирования людьми.

В связи с этим возникает необходимость изменений в профессиональной подготовке инженеров, способных работать в новых рынках производства. Пересмотр развития отраслей современной экономики требует нового подхода к обучению инженеров. Требуется пересмотр образовательных программ технических вузов в соответствии с новыми требованиями современных производств. Профессиональный стандарт позволяет обеспечить высокий профессиональный уровень подготовки инженеров за счет создания формата образовательной среды.

Использование международного опыта также необходимо для качественной подготовки инженерных кадров и осознания стратегических линий развития экономики. Одной из задач развития инженерного образования является вхождение Ассоциации инженерного образования России (АИОР) в Washington Accord. Эта организация является самой престижной в области оценки качества инженерного образования, на основе IEA Graduate Attributes and Professional Competencies.

Следует отметить, что основная цель общего образования – это подготовка выпускников школы к осознанному выбору профессии. Соответственно, выбор цели и стратегий общего образования определяет гарантированное развитие Российской Федерации через 20–25 лет.

В связи с вышеизложенным возникает необходимость разработки методики обучения школьников, способных в дальнейшем работать и творить в новых экономических условиях. Также следует отметить что, согласно концепции НТИ, в результате научно-технического прогресса ряд профессии, существующих в настоящее время, исчезнут через 20–25 лет. А некоторые профессии будут вновь созданы. Это будет связано, в том числе и с глобальными вызовами, стоящими перед нашим обществом. Для того чтобы создать данную методику обучения, необходимо создать теоретическое обоснование данной методики. [9, с. 163]

Поэтому цель нашего исследования – провести теоретическое обоснование разработки методики обучения школьников в профильных инженерно-технологических классах в рамках НТИ. Согласно НТИ, существуют ключевые научно-технические направления развития будущих рынков производства. Поэтому, по нашему мнению, обучение будущих инженерных кадров будет более эффективным, если подготовка будет идти по направлениям НТИ, а не по специальностям. Соответственно, подготовка будущих инженерных кадров, которые будут работать на рынке труда в ближайшие 15–20 лет, должна включать обучение данным технологиям. Благодаря формированию задела по данным технологиям, возможно создать глобально высокотехнологичные конкурентоспособные сервисы и продукты. К этим технологиям относятся: системы данных; развитие искусственного интеллекта; системы распределенного реестра; квантовые технологии; энергетика; новые производственные технологии; сенсорика и компоненты робототехники; технологии беспроводной связи; технологии управления свойствами биологических объектов, нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальностей.

Вышеперечисленные технологии позволят развить следующие рынки производства:

1. EnergyNet – рынок энергетики.

2. FoodNet – рынок производства и доставки еды с учетом индивидуальных потребностей.

3. SafeNet – обеспечение персональной безопасности.

4. HealthNet – система персонального здравоохранения и медицины.

5. AeroNet – производство беспилотных летательных аппаратов.

6. MariNet – производство морского транспорта без экипажа.

7. AutoNet – производство автотранспорта без водителя.

8. FinNet – распределенные системы финансов и валюты.

9. NeuroNet – распределенные компоненты психики и сознания, созданные искусственно.

Материалы и методы исследования

В процессе написания статьи нами был использован анализ научной литературы. Были использованы теоретические методы: анализ, синтез, структурирование. [9, с. 163]

Результаты исследования и их обсуждение

Для внедрения в систему образования технологий НТИ необходимо поэтапно формировать у обучающихся инженерное мышление, в связи с тем, что наше общество нуждается в новых инженерных кадрах, способных внедрять технические инновации в современное производство. Готовить инженерные кадры необходимо со школьного возраста, так как только в процессе обучения в школе возможно сформировать физико-математическое мышление. Физико-математическое мышление является основой инженерного мышления. Сформировать физико-математическое мышление и мотивацию получения инженерного образования возможно в процессе обучения школьников в профильных инженерных классах в общеобразовательной организации. Одним из важнейших социальных требований к школе на старшей ступени высшего образования является не только обучение, но и развитие гармоничной личности. Необходимо развивать познавательные способности обучающихся, создавать условия для успешной социализации и адаптации, что

обеспечивается в том числе в процессе обучения в профильном классе. При этом инженерное мышление – это более широкое понятие, чем физико-математическое мышление, так как содержание специальностей инженерного образования значительно отличается между собой.

Следует отметить, что существует специфика инженерного стиля мышления. Так, например, В.Г. Горохов выделил три особенности инженерного мышления:

1. Сходство технического и художественного стиля мышления (использование графических средств, изложение материала в виде схем и формул.

2. Практико-ориентированная направленность. Ориентация мыслительной деятельности на конкретные задачи, умение манипулировать объектами, конструкциями и технологиями. [15, с. 110]

3. Научность мышления. Умение использовать научные методы, знания при создании технических объектов.

А.П. Усольцев, Т.Н. Шамало рассматривали инженерное мышление как мышление, направленное на обеспечение деятельности с техническими объектами, осуществляемое на когнитивном и инструментальном уровнях и характеризующееся как политехническое, конструктивное, научно-теоретическое, преобразующее, творческое, социально-позитивное.

Согласно А.П. Усольцеву, Т.Н. Шамало, существует ряд факторов, определяющих развитие компонентов инженерного мышления (таблица).

Факторы, определяющие развитие инженерного мышления

Компоненты инженерного мышления	Факторы, способствующие развитию компонентов инженерного мышления
Политехничность	Комплекс общеобразовательных и политехнических знаний (когнитивный уровень) и умений (инструментальный уровень) по применению этих

	знаний на современном производстве в сферах проектно-конструкторской, организационно-управленческой, производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности
Конструктивность	Способность диагностично и реалистично ставить цель с учётом технических, материальных, временных, энергетических и других ресурсов, выбирать адекватные ей технические методы и средства, планировать последовательность своих действий, определять степень достижения цели, в случае необходимости диалектично ее корректировать, своевременно вносить изменения в проект
Научность	Формирование фундаментальных знаний, базирующихся на общих, естественнонаучных основах
Способность преобразования окружающего мира	Умение интуитивно предсказывать ход реальных процессов, выявлять ошибки в логических построениях, связанных с неточностью выделения существенных характеристик в процессе проектирования
Творчество	Способность мыслить, выходя за рамки имеющихся алгоритмов, образцов, моделей
Социальная позитивность	Формирование у обучающихся идей гуманизма, связанных с изучением и освещением влияния изобретений на жизнь человека, встреч с людьми, профессионально работающими в области технических инноваций, экскурсий на инновационные предприятия

Для развития инженерного мышления у школьников необходимо создать систему подготовки, включающую методологический, методический, технологический, психологический аспект.

Обучение в профильных инженерно-технологических классах должно включать блок начальной, средней и старшей школы. Педагоги, работающие в данных профильных классах, должны быть компетентными в вопросах культурно-просветительской, научно-исследовательской, проектной и педагогической деятельности.

Так, например, для формирования компетенций в области интеллектуальных робототехнических систем необходимо углубленное изучение школьниками математики и геометрии. Работа с робототехническими системами базируется на линейной алгебре, теории вероятности, геометрии и теории графов. [19, с. 153]

В процессе обучения школьников в области интеллектуальных робототехнических систем нами планируется использовать следующие методы обучения: метод темных пятен; тесты для повторения; метод публичного решения задач, case-study.

Для формирования компетенций в области беспилотных авиационных систем (БПЛА) необходимо углубленное изучение школьниками информатики и физики. Для овладения технологией беспилотных авиационных систем необходимо владеть основами аэродинамики, динамики самолета, систем управления, а также применением разработанных алгоритмов в реальном полете, знать цикл проектирования систем управления для БПЛА.

В процессе занятий школьников в области БПЛА нами планируется использовать следующие методы: перекрестное, проектно-организованное обучение, имитационное моделирование.

По нашему мнению, система обучения и воспитания школьников в рамках обучения технологиям НТИ должна включать в себя следующие компоненты:

1. Учёт возраста школьников, обучающихся технологиям НТИ (начальное образование, основное образование и среднее образование).

2. Постигание школьниками технологий НТИ с помощью методов обучения, воспитания и деятельности по сохранению и укреплению психологического здоровья (рисунок).

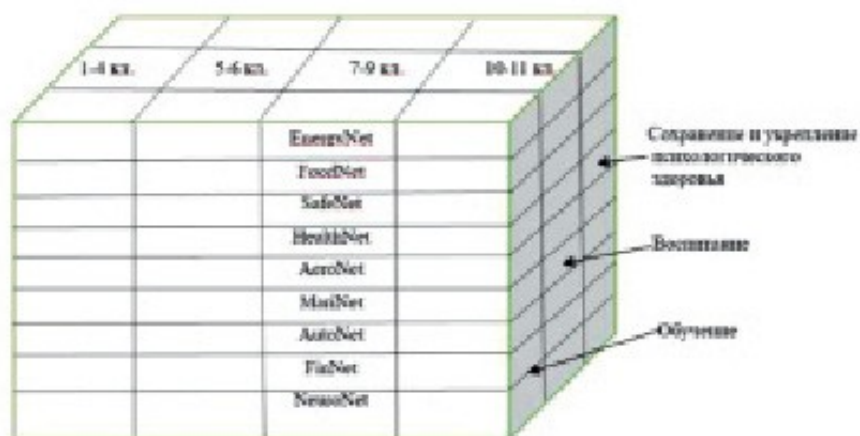


Рисунок 11 – Технологии НТИ

Система обучения и воспитания школьников в рамках обучения технологиям НТИ [6, с. 52]

По нашему мнению, данная система обучения и воспитания позволит развить будущего инженера как личность и подготовить его к дальнейшему саморазвитию и самообразованию, что в условиях постоянно изменяющегося рынка труда является необходимым условием успешной адаптации.

Данная система предполагает, что педагог, работающий в профильных инженерно-технологических классах (группах, кружках), должен владеть методами обучения и воспитания в рамках технологий НТИ. Безусловно, при этом нужно учитывать специфику самой технологии и возрастные особенности обучающихся. Так, например, обучение школьников методам сохранения и укрепления психологического здоровья возможно в рамках технологии SafeNet в 10–11 классах. [9, с. 163]

Таким образом, процесс обучения и воспитания школьников в профильных инженерно-технологических классах будет более продуктивным при использовании целей НТИ, чем при ориентировке на специальности и направления подготовки высшего образования. Данная система обучения и воспитания в профильных инженерно-технологических классах позволяет

работать в междисциплинарном поле, используя различные методы: проектов, ТРИЗ и т.д. Формирование компетенций технологий НТИ у школьников должно проходить в том числе и с помощью квалиметрических экспертных методов.

Таким образом, бурное развитие экономики и техники требует качественной подготовки инженерных кадров. Данную подготовку необходимо осуществлять со школьной скамьи, в системе профильных классов. В рамках данной статьи, в соответствии с целью, был проведен теоретический анализ разработки методики обучения школьников в профильных инженерно-технологических классах в рамках НТИ. Подготовка и апробация данной методики позволит подготовить будущие инженерные кадры, способные работать в перспективных отраслях мировой экономики. В рамках данной методики обучения необходимо знакомить и развивать навыки обучения по направлениям рынков НТИ с учетом возрастных особенностей школьников. Были рассмотрены теоретические аспекты развития инженерного мышления в рамках НТИ. Основное, что нужно сформировать у школьников в процессе обучения в профильных классах, – это инженерное мышление. Для того чтобы обучить школьников новым технологиям в рамках НТИ, необходимо выстраивать индивидуальные траектории обучения с углубленным изучением отдельных предметов (физика, математика, информатика и так далее). Также необходимо участие школьников в кружках по данному направлению и профильных олимпиадах. Апробация данной методики с учетом теоретических аспектов, рассмотренных в данной статье, будет предметом дальнейших исследований.

ГЛАВА 3. Организация и проведение опытно-поисковой работы

3.1 Организация олимпиады школьников по технологиям

Опытно-поисковая работа проходила в Уральском государственном педагогическом университете в Институте математики, физики, информатики и технологий (г. Екатеринбург) на открытом региональном конкурсе инновационных технико-образовательных проектов учащихся «Урал-иннова»

Цель опытно-поисковой работы – принять участие в организации и проведении олимпиады и выяснить у учащихся отношение и готовность к педагогической профессии.

При проведении работы использовались такие методы исследования как беседа и наблюдение.

Беседа – это метод сбора первичных данных на основе вербальной коммуникации. Он при соблюдении определенных правил позволяет получить не менее надежную информацию, чем в наблюдениях, о событиях прошлого и настоящего, об устойчивых склонностях, мотивах тех или иных поступков, о субъективных состояниях [5].

Метод наблюдения – это метод сбора первичной социологической информации об изучаемом объекте путем непосредственного восприятия и прямой регистрации событий (единиц наблюдения) значимых с точки зрения исследования. Основное назначения этого метода – получать объективную информацию, доступную восприятию наблюдателя и регистрируемую в виде признаков, а также определять их повторяемость и типичность [8].

На формирующем этапе осуществлялась организация олимпиады по технологиям на базе открытого регионального конкурса инновационных технико-образовательных проектов учащихся «Урал-иннова». В ходе данного этапа проводились организационные собрания преподавателей и студентов Института математики, физики, информатики и технологий УрГПУ, которые были посвящены распределению обязанностей по организации олимпиады. Назначены ответственные, оговорены соответствующие сроки этапов

подготовки, финальной готовности всех организаторов. Ранее преподавателями института было разработано положение конкурса и информационное письмо. В ходе собрания была разработана следующая таблица 2.

Таблица 2

ОЛИМПИАДА (31 марта)	
Регистрация участников	
Сопровождение участников до аудиторий	
Приветственное слово для участников	
Выдача олимпиадных заданий	
Наблюдение за участниками в аудиториях	
Фотографирование участников конкурса, организация фотозоны	
Проверка олимпиадных заданий	
Проведение лекции для участников	
Подпись дипломов и благодарственных писем	
Подведение итогов (слово, вручение наград)	

Завершающим этапом организации олимпиады являлась подготовка следующих документов: бланков регистрации участников, оценочных бланков для жюри, протоколов для жюри (Приложение 2).

3.2. Анализ результатов опытно-поисковой работы

Итоговым этапом опытно-поисковой работы было проведение олимпиады, который состоялся 31 марта 2018 г. в стенах Института математики,

физики, информатики и технологии УрГПУ. Ниже указан график проведения олимпиады для учащихся:

Время	Действие	Место
9.00-10.00	Регистрация участников	Холл 1 этаж
10.00-12.30	Олимпиада по технологиям «5D-педагог»	I, II аудитории, 5 этаж
12.30-13.30	Обед	1 этаж
13.30-15.00	Лекция «Три закона техноэволюции» (Лектор – Усольцев А.П.)	I аудитория, 5 этаж
15.15-15.30	Подведение итогов, награждение победителей и участников конкурса	I аудитория, 5 этаж

После регистрации конкурсантов, их определения в аудитории, участники получили задания, необходимое оборудование и приступили к выполнению.

После окончания времени выполнения задания все работы были сданы и оценены членами жюри. Как оказалось, не все участники готовы что-то конструировать руками, при этом они представляют модель теоретически, но не могут это воплотить практически. После подведения итогов, были определены победители, которые получили дипломы, а все участники – сертификаты.

В олимпиаде приняли участие 13 учащихся: 7 класс – 4 человека, 9 класс – 4 человека, 10 класс – 5 человек. Учащихся 8 и 11 классов участия не принимали. Учащиеся проявляли свои знания в 5 областях – математика, информатика, физика, технология, педагогика. Максимальное возможное количество баллов – 50, среди участников максимум баллов был набран 28, а минимальное количество баллов – 1.

Далее представим результаты ответов олимпиадных вопросов.

Таблица 3

Результаты ответов олимпиадных вопросов 7 класс

7 класс	Матем	Информатик	Физика	Технологии	Учитель	Итого
----------------	-------	------------	--------	------------	---------	--------------

		а		я		
Флеген тов Максим	0	6	0	0	0	6
Селивер стов Владимир	0	1	2	0	0	3
Мур зин Василий	1	0	0	4	0	5
Помазкин Владислав	3	5	0	5	6	19

Таблица 4

Р езультаты ответов олимпиадн иков 9 класс

9 класс	Матем	Ин фор матик а	Физика	Техн ологи я	Учитель	Итого
Федотова Виктор ия	3	1	0	7	5	16
Помазкин Ан др ей	3	3	0	3	2	11
Р удоискатель Владимир	3	3	1	4	0	11
Пичугов Виктор	10	10	0	0	7	27

Таблица 5

Р езультаты ответов олимпиадн иков 10 класс

10 класс	Матем	Ин фор матик а	Физика	Техн ологи я	Учитель	Итого
Шульгер Н икита	0	3	2	0	0	5
Н изаев Азат	0	0	1	0	0	1
Скр ябин а Ар ин а	0	3	10	5	10	28
Попов Р оман	3	4	1	0	0	8
Шумкин а	10	7	1	3	0	21

Ольга						
-------	--	--	--	--	--	--

Для того чтобы подвести итоги олимпиады, нами были разработаны вопросы, предложенные экспертам.

Вопросы и ответы респондентов выглядели следующим образом:

1. Как вы думаете на какие профессии больше направлена олимпиада?
Человек-техника, человек-природа, человек-человек.
2. Как вы считаете оказывается ли это мероприятие полезным для профессиональной ориентации на инженерные направления?
3. Что вам показалось наиболее и наименее удачным?
4. Какого рода заданий было недостаточно? Что бы добавили или изменили?
5. Какие достоинства и недостатки проведения данного рода олимпиад?

На основании проведенного мероприятия и собеседования подведем следующие итоги:

1. Количество участников по сравнению с прошлым годом уменьшилось, возможно это связано с тем, что теперь акцент стоит на мотивации к будущей профессиональной деятельности не только в инженерной, так как олимпиада включала в себя сразу несколько учебных предметов.

3. В организации олимпиады был продуман каждый шаг, распределены все обязанности, тем самым подготовка к проведению была полноценной.

4. Существенным недостатком было не соблюдение временного регламента. Это связано с тем, что некоторые участники выполнили задания раньше установленного времени и дальше долго ждали объявления результатов.

5. Участники отметили, что в этом году отсутствовали подарки победителям, были только дипломы и сертификаты, тем самым это слегка испортило позитивный настрой ребят.

6. Некоторые ребята изъявили свое желание о поступлении в Институт математики, физики, информатики и технологий.

На наш взгляд олимпиада была проведен успешно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие технологического образования школьников в России направлено на обеспечение экономики и производства страны высококвалифицированными кадрами, готовых жить и работать в современной высокотехнологичной среде. Для этого необходимо создать соответствующие условия и в процессе получения образования — изучать робототехнику и мехатронику, 3d моделирование и проектирование в специальных программных средах, современные аддитивные технологии и прочие современные технологии и оборудование. [13, с. 83]

Ориентация на инженерно-технологическую подготовку школьников в рамках технологического образования становится все более востребованной в образовательных системах разных стран. Это происходит благодаря:

- росту индустриального сектора производства (реиндустриализации экономики);
- необходимости в подготовке высококвалифицированных инженерных кадров, которые сегодня востребованы не только в индустриальном секторе, но и в сфере услуг (телекоммуникации и связь, транспорт, ЖКХ);
- смена приоритетов в инженерной подготовке кадров, связанной с интеграцией знаний и видов профессиональной деятельности, вниманием к научно-технологической грамотности и компетентности, стремлением к конвергентности в инженерной подготовке.

Не случайно и внимание государства и общественности к этому вопросу: активно обсуждается Доктрина технологического развития России, Минобрнауки России реализует программу развития инженерного образования, существует ряд указов Президента РФ и решений по итогам заседания профильных комитетов Государственной Думы по изучению в образовательном

процессе робототехники, современных аддитивных технологий, нанотехнологий и другие.

Развитие инженерно-технологической подготовки в российской и зарубежной школах позволяет рассматривать данное направление технологического образования школьников как одно из основных, создающих возможности, как для обучающихся в их профессиональном самоопределении, так и для образовательных организаций, реализующих перспективный для образования профиль обучения. [9, с. 163]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно – правовые акты:

1. Приказ министерства образования Российской Федерации «Об утверждении образцов дипломов победителей и призёров этапов Всероссийской олимпиады школьников» от 6 апреля 2017 г. N 159.
2. «Требования к проведению регионального этапа всероссийской олимпиады школьников» Утверждены на заседании Центральной предметно методической комиссии (Протокол от 29.10.2016 г. No 12).
3. «Методические рекомендации по разработке заданий и требований к проведению муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников» к.и.н., доц. А.А.Талызиной, к.и.н., доц. Д.А.Хитровым, к.и.н., доц. Д.А.Черненко.

Научная литература:

4. Ботвинников, А. Д. Черчение: 9 класс: учебник [Текст]/ А.Д. Ботвинников, В. Н. Виноградов, И.С. Вышнепольский. — 2-е изд., стереотип. — М.: Дрофа; Астрель, 2018. — 239 с.: ил.
5. Выскуб, В. Г. Российская общественно-государственная система аттестации научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации / В.Г. Выскуб. - М.: Логос, 2014. - 256 с.
6. Гедримович, Г. В. Научно-исследовательская, образовательная и информационная деятельность высшей школы на примере социально-экономического образования / Г.В. Гедримович, М.В. Ежов, С.М. Климов. - М.: ИВЭСЭП, 2015. - 384 с.
7. Деркач, В. И. Оптимизация управления деятельностью персонала образовательных систем: моногр. / В.И. Деркач. - М.: Итар-Тасс, 2015. - 152 с.

8. Кальней В.А., Махотин Д.А. Современные подходы к развитию технологического образования в общеобразовательной организации // Мир науки, культуры, образования. 2015. №4 (53). С. 65-68.
9. Кальней В.А., Махотин Д.А. Технологическое образование в постиндустриальном обществе // Вестник РМАТ. 2015. №3. С. 68-76.
10. Кожина, О.А. Технология: Обслуживающий труд. 7 кл.: учебник [Текст] / О.А. Кожина, Е.Н. Кудакowa, С.Э. Маркуцкая. — 6-е изд., испр. — М.: Дрофа, 2019. — 255 с.: ил.
11. Концепция развития естественно-математического и технологического образования в Челябинской области «ТЕМП».
12. Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие / К.А. Батышев, В.И. Безпалько; Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 288 с.
13. Преображенская, Н.Г. Черчение: 9 класс: учебник [Текст]/ Н.Г. Преображенская, И.В. Кодукова. — 2-е изд., перераб. — М.: Вентана-Граф, 2016. — 269 с.: ил.
14. Сасова, И.А. Технология. Индустриальные технологии: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций [Текст]/ И.А. Сасова, М.И. Гуревич, М.Б. Павлова; под ред. И.А. Сасовой. — 3-е изд., перераб. — М.: Вентана-Граф, 2018. — 144 с.: ил.
15. Сасова, И.А. Технология: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций [Текст]/ И.А. Сасова, А.В. Леонтьев, В.С. Капустин; под ред. И.А. Сасовой. — 4-е изд., стереотип. — М.: Вентана-Граф, 2019. — 144 с.: ил.
16. Синица, Н.В. Технология. Технологии ведения дома: 5 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций [Текст]/ Н.В. Синица, В.Д. Симоненко. — 4-е изд., стереотип. — М.: Вентана-Граф, 2019. — 192 с.: ил.

17. Синица, Н.В. Технология. Технологии ведения дома: 6 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций [Текст]/ Н.В. Синица, В.Д. Симоненко. — 3-е изд., стереотип. — М.: Вентана-Граф, 2019. — 192 с.: ил.
18. Технология. Технологии ведения дома: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций [Текст]/ И.А. Сасова, М.Б. Павлова, А.Ю. 44 Шарутина и др.; под ред. И.А. Сасовой. — 3-е изд., перераб. — М.: Вентана-Граф, 2018. — 208 с.: ил.
19. Технология: 5 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций [Текст] / И.А. Сасова, М.Б. Павлова, М.И. Гуревич и др.; под ред. И.А. Сасовой. — 6-е изд., стереотип. — М.: Вентана-Граф, 2019. — 240 с.: ил.
20. Технология: 7 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций [Текст] / В.М. Казакевич, Г.В. Пичугина, Г.Ю. Семенова и др.; под ред. В.М. Казакевича. — М.: Просвещение, 2017. — 191 с.: ил.
21. Тищенко, А.Т. Технология. Индустриальные технологии: 5 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций [Текст] / А.Т. Тищенко, В.Д. Симоненко. — 3-е изд., стереотип. — М.: Вентана-Граф, 2019. — 192 с.: ил.
22. Тищенко, А.Т. Технология. Индустриальные технологии: 7 класс: 45 учебник для учащихся общеобразовательных организаций [Текст] / А.Т. Тищенко, В.Д. Симоненко. — 2-е изд., стереотип. — М.: Вентана-Граф, 2019. — 176 с.: ил.

